Oec. 450a

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36618547940017

F <36618547940017 S

Bayer. Staatsbibliothek

R

Ueber die

zweckmäßigste und zuverlässigste

Methode große Waldungen

zu

messen, zu zeichnen und zu berechnen.

Von

G. A. Däzel,

vormaligen öffentlichen Lehrer der Mathematik und Forstwirthschaft zu München.

Zweyte Ausgabe

mit

praktischen Anmerkungen und Zusätzen vermehrt

von

G. W. Neebauer,

königl. baier. Oberforstrath.

Mit drey Zeichnungen und Tabellen.

München,

bey Joseph Lindauer. 1819.

Bayerische Staatsbibliothek München

Vorrede

zur zweyten Ausgabe.

Die kleine Schrift gleiches Titels, welche 1799 im Lindauerschen Verlage herauskam, erscheint gegenwärtig in einer zweyten viel vermehrten Ausgabe. Die vielen praktischen Anmerkungen und Zusätze, und das ganze zweyte Hauptstück hat der Leser mit mir dem königl. baier. Oberforstrath Hrn. G. W. Reebauer zu verdanken, der mir sie aus Gefälligkeit und Freundschaft mittheilte. Sein ist auch die von ihm zuerst versuchte und beßtens gelungene polygonometrische Messung des Eglhardinger Forstes, welche in der ersten Ausgabe mir zum Belege von der Ausführbarkeit der neuen polygonometrischen Methode diente, und als ausgearbeitetes Beyspiel

spiel einer Messung nach solcher Methode auch in diese zweyte aufgenommen ist.

Die vielen wichtigen, mir sehr werthen Zusätze des Hrn. Oberforstrathes sind das Resultat seiner mehrjährigen mit Theorie verbundenen Praxis, und betreffen:

a) etwelche, zunächst dem zwar geschickten und redlichen, aber unbemittelten Geometer willkommene Vortheile, wie man auch mit weniger kostspieligen Instrumenten, wenn man sie nur gehörig prüft und braucht, gleich gute Resultate liefern könne; —

b) das Ineinandergreifen des Geschäftsganges, wo die Forst-Vermessung im Großen getrieben, und zu einer Forderung des laufenden Dienstes erhoben werden will; — dann und ganz vorzüglich aber auch

c) die für den Forstwirth so sehr wesentliche getreue Darstellung des Terrains, oder die soviel möglich richtige Bergzeichnung, als worauf man in den bisherigen Forst-Karten noch viel zu wenig bedacht war.

Daß

Daß durch diese Bemühung des Herrn Oberforstrathes das Feld der praktischen Geometrie überhaupt, und der Bergzeichnung insbesondere eine bedeutende Erweiterung erhalten habe, muß jeder verständige Leser eingestehen. Der baierische Forstmesser insonderheit wird keinen Mißgriff thun, wenn er sich die hier gegebenen Vorschriften zur Norm macht; gerade ihn scheint der Hr. Oberforstrath im Auge gehabt zu haben, als er seine Beyträge für diese Schrift bearbeitete. Wie sehr viel er auf Richtigkeit geometrischer Arbeiten halte, ist in derselben fast auf jeder Seite bemerkbar. Dieß bestättiget zum Ueberfluß ein vor mir liegender schriftlicher Aufsatz: „Wenn ich, sagt er in demselben, denjenigen Geometern ꝛc., auf deren praktische Bildung ich einst nähern Einfluß hatte, stets nur die drey Merkmale: Richtigkeit — Beschleunigung — und Schönheit — und zwar gerade in der nämlichen, keineswegs zu verrückenden Ordnung — zum Maßstabe ihrer Vervollkommnung empfohlen habe, so muß ich diesen wohlgemeinten Rath hiermit nur um so angelegentlicher wiederholen, als sich von dem

ge=

gemein- und privat-schädlichen Folgen einer nach der entgegengesetzten Stufenfolge versuchten oder beurtheilten Bildung noch immer zahlreiche Beyspiele zeigen. Denn ohne Richtigkeit — welche aber Wahrheitsliebe, Einsicht und Begeisterung für den je obwaltenden Geschäftszweck in sich begreift und voraussetzt, — giebt es für verständige Leute weder Schönheit, noch Schnelligkeit, noch Wohlfeilheit.“ Dieß ist auch ganz meine Meinung.

Weiter habe ich dem Leser nichts zu sagen, als daß alle dem Hrn. Oberforstrath angehörige Noten und Paragraphen mit N bezeichnet sind.

G. A. Däzel.

Inhalt.

Einleitung, — mit den wichtigsten trigonometrischen und polygonometrischen Formeln.

Erstes Hauptstück.

Messung des Umfanges.

§. 2 — 10. Messung der Linien. — (Prüfung der Meßkette.) — Messung über schiefe Ebenen.

§. 11 — 18. Messung der Winkel. Fehler der hiezu dienlichen Werkzeuge.

§. 19 — 26. Vorsichtsregeln zur Vermeidung, oder Entdeckung, oder Verbesserung der hiebey möglichen Fehler.

§. 27 — 40. Dreyzehn Aufgaben mit ihren Auflösungen, die Centrirung der Winkel auf die bey der wirklichen Messung übersprungenen Gränz-Punkte betreffend.

§. 41 — 51. Vorbereitung zur Zeichnung des Umfanges.

§. 52 —

§. 52 — 54. Zeichnung des Umfanges.

§. 55. Berechnung des Flächen-Inhaltes.

§. 56 — 68. Anwendung der bisherigen Lehren in einem größern Zahlen-Beyspiele.

Praktische Zugaben.

§. 70. Erleichterung der Linienmessung über schiefe Flächen.

§. 71 — 74. Vortheile, wenn die ganzen Polygone nur auf eine einzige verlängerte Linie berechnet werden, und wenn diese Linie zugleich eine Mittags-Linie ist.

§. 75. Inwiefern mit dem bloßen Meßtische und geradelinigen Transporteur die kostspieligern Winkelmesser sich ersetzen lassen?

§. 76. Wie die logarithmische Berechnung der Polygone ohne Nachtheil für die Richtigkeit der Resultate ganz erspart, und die Centrirung der Winkel abgekürzt werden könne?

§. 77. Ueber die Führung des geometrischen Tagebuches; und von den Vortheilen der sogenannten Doppel-Ruthen u. s. w.

§. 78 — 90. Ausführliche, durch noch ein anderes Beyspiel versinnlichte Anleitung, wie durch die bey allen polygonometrischen Vor- und Hauptarbeiten einzuhaltende Ordnung auch die mehr von

sub-

subjektiven Ursachen herrührenden Schreib-, Rechnungs- und Zeichnungsfehler theils vermieden, theils entdeckt, und folglich noch bey Zeiten unschädlich gemacht werden können?

§. 91 — 94. Von den Detail- und General-Gränz-Karten, dann von der Gränz-Beschreibung, als End-Resultaten der Umfangs-Messung.

§. 94. Von Verbindung einzelner Waldungen nach ihrer wechselseitigen Lage.

Zweytes Hauptstück.

Messung des Details.

§. 97. Was gemessen werden soll? — dann von dem unveränderlichen Detail.

§. 98. Bedürfniß eines bestimmtern und gleichförmigern Sprachgebrauches in Bezeichnung des Terrains.

§. 99 — 102. Vom Boden, Lage und Klima, und deren Merkmalen.

§. 103 und 104. Vom veränderlichen Detail, von dessen Unterabtheilungen und äußern Merkmalen.

§. 105 — 112. Wie gemessen werden soll? — in Hinsicht auf die anzunehmenden Gränz-Linien, — auf Instrumente, — auf Verbindung der Meßtisch-Blätter, — auf die Lokal-Verhältnisse und deren Behandlung, — auf das Tagbuch, —

dann

dann auf die Flächenrechnung und ihre vorläufige Zusammenstellung?

§. 113. Nothwendigkeit, die Abtheilungs-Gränzen auf die Dauer zu bezeichnen, und zu unterhalten.

§. 114. Welche Resultate durch die Wald-Detailmessung gefördert werden sollen?

§. 115 — 116. Von den (Forst-) Grund- und General-Karten, ihrem Maßstab, ihrer Zeichnungsart u. s. w.) (Hennertische Illuminirungs-Methode.)

§. 117 — 120. Von der Forst-Terrain-Karte, und bester Bergzeichnungs-Methode — Von Anfertigung des Bergnetzes; — vom einfachen und Doppelstriche, (und wie man mit Vortheil die bisherigen Schraffuren ganz entbehren könne?) — von völliger Auszeichnung derselben; — und von den hiermit zu verbindenden, der Darstellung des Bodens gewidmeten Profilrissen.

§. 121. Von den Forst-Bezirks-Karten.

§. 122 — 123. Von den allgemeinen Bestandtheilen dieser vier Forst-Karten, und von ihrer Fähigkeit zur Nachtragung der jährlichen und periodischen Forst-Veränderungen.

Ein-

der wissentlich begangenen kleinen Fehler zu Genüge verhindert.

Das Detail begreift mancherley in sich. Jede größere Waldung, wenn der Plan auch zum wirthschaftlichen Gebrauch dienen soll, muß in Distrikte getheilt, und jeder Distrikt nach Erforderniß wieder unterabgetheilt werden. Die Distrikts-Abtheilungen haben, außer der Reinheit, oder Mischung der Holz- und Betriebsarten, ihren Ausscheidungsgrund theils in dem ungleichen Alter, theils im ungleichen Wachsthum, theils in den verschiedenen Abstufuugen des Bestandes, und endlich ganz vorzüglich in dem wechselnden Terrain, d. i. in der verschiedenen Lage und Neigung der Oberfläche des Bodens gegen Weltgegend und Horizont.

Ordnung und Deutlichkeit fordern, daß diese verschiedenen Messungsarten von einander getrennt, und abgesondert vorgetragen werden: und daher soll hier zuerst von der Messung des Umfangs, dann von der des Details, wieder in bestimmter Ordnung, gehandelt werden.

Ich habe sichern Grund zu vermuthen, daß nicht alle, welche dieß lesen, mit den trigonometrischen und noch die allerwenigsten mit den polygonometrischen Formeln, von welchen in der Folge wird Gebrauch gemacht werden, hinlänglich bekannt seyen. Nun den eigentlichen Fremdlingen in diesem Theile der Mathematik glaube ich einen ganz wesentlichen

Dienst

Dienst zu erweisen, wenn ich diese Formeln, doch ohne Beweis, *) hier voranschicke.

Trigonometrische Formeln.

I. Wenn α einen spitzigen Winkel bezeichnet, so ist

$\sin.\ (2R-\alpha) = +\sin.\ \alpha$

$\cos.\ (2R-\alpha) = -\cos.\ \alpha$

$\text{tang.}\ (2R-\alpha) = -\text{tang.}\ \alpha$

$\cot.\ (2R-\alpha) = -\cot.\ \alpha$

$\sin.\ (2R+\alpha) = -\sin.\ \alpha$

$\cos.\ (2R+\alpha) = -\cos.\ \alpha$

$\text{tang.}\ (2R+\alpha) = +\text{tang.}\ \alpha$

$\cot.\ (2R+\alpha) = +\cot.\ \alpha$

$\sin.\ (4R-\alpha) = -\sin.\ \alpha$

$\cos.\ (4R-\alpha) = +\cos.\ \alpha$

$\text{tang.}\ (4R-\alpha) = -\text{tang.}\ \alpha$

$\cot.\ (4R-\alpha) = -\cot.\ \alpha.$

---

*) Der Beweis wird in einer zweyten Abhandlung: Anfangsgründe der Goniometrie 2c. 2c. vollständig geliefert.

Einleitung.

Gewöhnlich sucht man durch Vermessung der Waldungen eine zweyfache Absicht zu erreichen; die eine ist, sich seines Eigenthumes zu versichern, die andere sich die Bewirthschaftung und derselben Leitung zu erleichtern. Jene fordert, daß die Waldung nach ihren Seiten und Winkeln am Umfange allein, diese, daß sie auch nach ihren innern Abtheilungen, die oft sehr mannigfaltig sind, vermessen werde. Selten genüget schon die Messung des Umfangs, gewöhnlich muß damit noch die Messung des Details, dessen mehrere Richtigkeit gar sehr von jener abhängt, verbunden werden. Und dieß mag zugleich die Ursache seyn, warum man hier und da der Messung des Umfangs mehr Aufmerksamkeit schenket, als bisher Brauch war.

Jede dieser beyden Messungen muß nach eigenen Methoden, und mit besondern Werkzeugen geschehen. Die Größe der Waldung, und der geforderte Grad der Richtigkeit bestimmen sowohl die Methode, als das zu deren Ausübung benöthigte Werkzeug. Ist die Waldung groß, und es wird gefordert, daß der Flächeninhalt des Ganzen mit sehr viel Genauigkeit bestimmt werde, so ist der Gebrauch des Meßtisches *) sicher nicht anzurathen. Die vielen Seiten und Winkel, und besonders die vielen kleinen Wendungen der Gränzlinie geben zu unvermeidlichen Fehlern Anlaß, zu Fehlern, die zwar nicht schon einzeln, aber doch, der ståten Anhåufung wegen, in ihrer Summe öfters gar groß und merkbar ausfallen. Und dieser Anhäufung der Fehler sind in Wäldern nicht so leicht, als auf Wiesen Schranken zu setzen; die dichte stehenden, und auch dichte belaubten Bäume rauben dem Feldmesser die Gelegenheit, zur Prüfung seiner Arbeiten, von Zeit zu Zeit Diagonaln zu visiren; und die zu eben der Absicht dienlichen Richtpunkte lassen sich nicht überall um die ganze Waldung herum festlegen. Allein bey kleinen Waldungen ist der Gebrauch des Meßtisches schon weniger irrsam, in eben dem Maße, in welchem die Zahl der Seiten und Winkel nun kleiner ist. Sind noch überdieß die Wendungen größer, befördern Geräumte das Visiren der Diagonaln, und lassen sich innerhalb, oder außerhalb des Waldes Richtpunkte festlegen, so fällt wegen der nun mögli-

chen

*) Richtig, sofern die Resultate auf bloßer Construktion beruhen. R.

chen Prüfung, die Gefahr merklich zu fehlen fast gänzlich weg.

Wenn gleich unter den eben erwähnten Bedingungen der Meßtisch, der Richtigkeit der Zeichnung unbeschadet, sich gut brauchen läßt, lernen wir doch durch ihn die Größe der Winkel in Graden immer nur sehr unvollkommen, und oft gar nicht kennen, wenn nämlich die kurzen Seiten die Anlegung des Transporteurs zu sehr erschweren. *) Es ist also da nur der Winkelmesser zu brauchen, wo man die Winkel, bis auf 3 oder 4 Minuten richtig, zu bestimmen nöthig hat. Und so genau muß man schon, um sich des Eigenthums zu versichern, die Größe der Winkel kennen, weil es nicht genüget bloß die Länge der Seiten zu wissen, wenn mehr als drey aufeinander folgende Eckpunkte, welche die verlornen Marksteine bezeichnet hatten, wieder aufgefunden werden sollen; und zwar ohne alle Rücksicht auf die mehrere oder mindere Größe einer Waldung. Aber nicht weniger

*) Wie aus dem weiter unten §. 75. 2c. folgenden Vortrage zu ersehen ist, hatte hier der Hr. Verfasser eigentlich nur den gewöhnlichen Transporteur von kurzem Radius, und höchstens nur bis in Viertelsgrade gehender Eintheiluug gemeint. Ueberhaupt gilt alles das, was hier zu Gunsten des Winkelmessers vor dem Meßtische angeführt wird, eigentlich nicht so fast von diesen beyden Instrumenten, als solchen, selbst, sondern vielmehr von der Art und Weise ihres Gebrauches, und von den Vorzügen der durch Rechnung erhaltenen Flächen= u. s. w. Resultate vor solchen, welche durch bloße Construktion gewonnen werden. N.

nöthig ist diese genaue Kenntniß der Winkel zur Berechnung des Inhalts selbst. Wo dieser nur aus gezeichneten, nicht unmittelbar gemessenen oder berechneten Linien abgeleitet wird, muß allemal der gefundene Inhalt von dem zu findenden wahren mehr oder weniger verschieden ausfallen. Und in dieser Hinsicht steht der Meßtisch dem Winkelmesser, die geometrische Messung der trigonometrischen, auch unter den günstigsten Umständen für jenen, immer nach. — Daraus mag man es sich erklären, warum Feldmesser, welche eine und dieselbe Waldung zu verschiedenen Malen vermittelst des Meßtisches in Grund legten, in der Bestimmung des Inhaltes so sehr von einander abweichen. — Der Inhalt des Ganzen soll auch schon darum, so viel möglich, richtig berechnet seyn, weil nach demselben der besonders berechnete Inhalt jeder einzelnen Abtheilung, damit die Summe der Theile dem Ganzen gleich werde, verhältnißmäßig vermehrt oder vermindert werden muß. Was immer also bey Vermessung des Umfangs unsere Absicht seyn mag, sollte doch allemal nur den Winkelmesser zu brauchen erlaubt seyn.

Weniger Richtigkeit fordert die Messung des Details, und mag eben darum auch mit weniger scharfen Werkzeugen, als der Winkelmesser ist, vorgenommen werden. Die nun weniger richtigen Messungen werden durch die vorausgegangene möglich richtige Messung des Ganzen zusammen gehalten, und, indem die Theile einige Punkte und Linien mit dem Ganzen gemein haben, die Anhäufung und Fortpflanzung

der

der wissentlich begangenen kleinen Fehler zu Genüge verhindert.

Das Detail begreift mancherley in sich. Jede größere Waldung, wenn der Plan auch zum wirthschaftlichen Gebrauch dienen soll, muß in Distrikte getheilt, und jeder Distrikt nach Erforderniß wieder unterabgetheilt werden. Die Distrikts-Abtheilungen haben, außer der Reinheit, oder Mischung der Holz- und Betriebsarten, ihren Ausscheidungsgrund theils in dem ungleichen Alter, theils im ungleichen Wachsthum, theils in den verschiedenen Abstufungen des Bestandes, und endlich ganz vorzüglich in dem wechselnden Terrain, d. i. in der verschiedenen Lage und Neigung der Oberfläche des Bodens gegen Weltgegend und Horizont.

Ordnung und Deutlichkeit fordern, daß diese verschiedenen Messungsarten von einander getrennt, und abgesondert vorgetragen werden: und daher soll hier zuerst von der Messung des Umfangs, dann von der des Details, wieder in bestimmter Ordnung, gehandelt werden.

Ich habe sichern Grund zu vermuthen, daß nicht alle, welche dieß lesen, mit den trigonometrischen, und noch die allerwenigsten mit den polygonometrischen Formeln, von welchen in der Folge wird Gebrauch gemacht werden, hinlänglich bekannt seyen. Nun den eigentlichen Fremdlingen in diesem Theile der Mathematik glaube ich einen ganz wesentlichen Dienst zu

er-

erweisen, wenn ich diese Formeln, doch ohne Beweis, *) hier voranschicke.

Trigonometrische Formeln.

I. Wenn α einen spitzigen Winkel bezeichnet, so ist

$\sin. (2R - \alpha) = + \sin. \alpha;$

$\cos. (2R - \alpha) = - \cos. \alpha;$

$\text{tang}. (2R - \alpha) = - \text{tang}. \alpha;$

$\cot. (2R - a) = - \cot. \alpha;$

$\sin. (2R + \alpha) = - \sin. \alpha;$

$\cos. (2R + \alpha) = - \cos. \alpha;$

$\text{tang}. (2R + \alpha) = + \text{tang}. \alpha;$

$\cot. (2R + \alpha) = + \cot. \alpha;$

$\sin. (4R - a) = - \sin. a;$

$\cos. (4R - \alpha) = + \cos. \alpha;$

$\text{tang}. (4R - \alpha) = - \text{tang}. \alpha;$

$\cot. (4R - \alpha) = - \cot. \alpha.$

---

*) Der Beweis wird in einer zweyten Abhandlung: Anfangsgründe der Goniometrie ꝛc. ꝛc. vollständig geliefert.

II. Es bezeichnen (Fig. 1.) A, B, C die Winkel eines Dreyeckes, und a, b, c die denselben gegenüber stehenden Seiten, so ist

1) $a \sin. B = b \sin. A.$

* Man kann in dieser Formel auch für A und a, oder B und b, den Winkel C und die Seite c setzen.

2) $\cot. B = \frac{c}{b \sin. A} - \cot. A.$

* Ist der negative Theil größer, als der positive, so zeigt dieses an, daß der Winkel B stumpf ist.

** Wenn A stumpf ist, wird cot. A negativ, und muß daher addirt werden.

3) $a = \sqrt{b^2 - 2bc \cos. A + c^2}$; oder

$$= \sqrt{bc\left(\frac{b}{c} + \frac{c}{b} - 2\cos. A\right)}.$$

* Die letztere Formel hat vor der erstern, der bequemen Rechnung wegen, den Vorzug.

** Ist A stumpf, so muß der negative Theil addirt werden.

$$4)\ \cos. A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc};\ \text{oder}$$

$$\cos. \tfrac{1}{2} A = \sqrt{\frac{(b+c+a)(b+c-a)}{4bc}};\ \text{oder}$$

$$\sin. \tfrac{1}{2} A = \sqrt{\frac{(a+b-c)(a-b+c)}{4bc}}.$$

III. Wenn P das aus der Spitze C auf AB gefällte Perpendikel, und S das dem Winkel B anliegende Segment der Grundlinie anzeigt, so ist

$$P = \frac{\sqrt{(a+b+c)(-a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)}}{2c};\ \text{oder}$$

(wenn man $a+b+c=s$ setzt)

$$= \frac{\sqrt{s(s-2a)(s-2b)(s-2c)}}{2c},\ \text{und}$$

$$S = \frac{a^2+c^2-b^2}{2c} = \frac{(a+b)(a-b)}{2c} + \frac{c}{2}.$$

Po=

Polygonometrische Formeln.

I. Wenn A jeden ausgehenden, und E jeden eingehenden Winkel eines Vieleckes bedeutet, so ist der äußere Winkel des erstern $= 2R - A$, und der des letztern $= 2R + E$.

II. Wenn n die Zahl der eingehenden Winkel eines Vieleckes, und S die Summe der äußern Winkel überhaupt bedeutet, so ist

$$S = (n + 1)\ 4R.$$

III. Es bezeichnen (Fig. 2.) A, B, C, D, E, F die äußern Winkel, und a, b, c, d, e, f die mit denselben zusammen gehörigen Seiten eines Sechseckes AB, BC, CD, DE, EF, FA, so ist

1) $a \sin. A + b \sin. (A + B) + c \sin. (A + B + C) + d \sin. (A+B+C+D) + e \sin. (A+B+C+D+E) = 0.$

2) $-F = a \cos. A + b \cos. (A + B) + c \cos. (A + B + C) + d \cos. (A + B + C + D) + e \cos. (A+B+C+D+E).$

3) $$\text{tang. } A = \left\{\begin{array}{l} +b \sin. B \\ +c \sin. (B+C) \\ +d \sin. (B+C+D) \\ +e \sin. (B+C+D+E) \end{array}\right\} : \left\{\begin{array}{l} +a + b \cos. B \\ + c \cos. (B + C \\ + d \cos. (B+C+D) \\ + e \cos. (B+C+D+E) \end{array}\right.$$

* Es ist leicht, das Gesetz, das in diesen Formeln liegt, zu entdecken, und darum die Anwendung selbst auf andere Vielecke mit gar keiner Beschwerniß verbunden.

Diese Formeln sind von sehr großem Nutzen, und in der Folge werden wir bey Auflösung verschiedener Aufgaben davon Gebrauch machen.

Er=

Erstes Hauptstück.

Messung des Umfangs.

§. 1.

Vorausgesetzt, daß die zu vermessende Waldung vorläufig, wenn sie es noch nicht war, vermarket worden, ist ihr Umfang eine geradlinige Figur, und besteht daher aus Linien und Winkeln. Indem also der Umfang gemessen werden soll, müssen Linien und Winkel mit eigenen Werkzeugen, und auf eigene Weise gemessen werden.

Messung der Linien.

§. 2.

Linien werden theils unmittelbar, theils mittelbar gemessen. Die unmittelbare Messung einer Linie geschieht ganz nach mechanischen Regeln, die mittelbare aber nach solchen, welche ihren Grund in gewissen Eigenschaften der Dreyecke haben, und darum geometrische heissen mögen. Die unmittelbare Messung

sung ist, ganz unabhängig von der mittelbaren, ausführbar, aber diese ist nicht auch unabhängig von jener zu gebrauchen, und zuweilen selbst von der Winkelmessung nicht, wie schon aus dem Begriffe: mittelbar, zu folgen scheint.

§. 3.

Zur unmittelbaren Messung der Linien bedient man sich bald der Meßruthe zu 10, bald der Meßkette zu 50 oder 100 landesüblichen Fußen, bald beyder zugleich. Da hier nicht die äußerste Genauigkeit erfordert wird, so mag man sich mit der Meßkette fast allein begnügen. Der Gebrauch der Meßkette auf dem ebenen Lande ist jedem Anfänger in der Feldmeßkunst bekannt, nur muß ich anmerken, daß wenn die Kette bey dem letzten Umschlage über das Ende der zu messenden Linie hinaus reicht, die Zolle des letzten Fußes, auch, wenn die Kette nur bis auf einzelne Fuß oder Ruthen richtig befunden worden, die Fuß der letzten Ruthe, oder die Ruthen des Kettenstückes, durch Anlegung einer Meßruthe gemessen werden. Und in so fern mag mit der Meßkette immer noch die halbe Meßruthe, der gewöhnliche Spazierstock des Feldmessers, verbunden werden. *)

§. 4.

*) Da manche, welche sich bereits für ausgemachte Geometer ansehen, nicht einmal noch die Meßkette zu prüfen, oder diese Prüfungs-Resultate anders, als durch wirkliches Verkürzen, oder Verlängern der Kette zu gebrauchen wissen: so scheint es noch itzt der Mühe werth

zu

§. 4.

Noch mehr Fleiß und Aufmerksamkeit hat der Feldmesser in Gebirggegenden zu brauchen. Hier steigt und fällt die Erdfläche bald mehr oder weniger schnell, bald

---

zu seyn, hier die Beschreibung des von mir dießfalls eingehaltenen Verfahrens beyzufügen.

Die Fehler einer Meßkette betreffen ihre Länge entweder im Ganzen, oder in ihren einzelnen Theilen, oder in beyden zugleich. — Um nun diese Fehler zu erforschen, bediente ich mich einer wohlausgetrockneten, und, einschlüßlich eines kleinen, an jedem Ende ohngefähr 1/2 Schuh betragenden Vorsprunges, gegen 21 Schuh langen, und mit Hülfe eines Stangenzirkels genau in 20 baierische Schuhe eingetheilten Latte mit, nach Ruthen, ganzen und halben Schuhen, wohldistinquirten Theilstrichen. Die an ihre Tragstäbe angesteckte Kette wurde auf einem ebenen Platze zwar leicht, jedoch in demjenigen Grade von Anspannung, so wie in jener Stellung, worin sie und ihre Stäbe sich beym Gebrauch eigentlich befinden sollen, nach ihrer ganzen Länge aufgezogen, und für die Andauer dieser Untersuchung wohl befestigt.

An die so gespannte Kette nun wurde die Latte dergestalt, daß ihr verlängerter erster Theilstrich genau durch den praktischen Anfangspunkt, d. i. mitten durch das von dem einen Kettenstabe im Boden verursachte Löchchen zeigte, und so nahe angelegt, daß sie die Kette beynahe berührte. Nun wurden die von den jeder ganzen und halben Ruthe zukömmlichen Blättchen der Kette auf der Meßlatte treffenden wirklichen Abstände vom bemeldten Anfangspunkte notirt, und wo es nöthig war, mit einem Handzirkel gemessen, alsdann aber der Endpunkt des ersten Latten-Umschlages durch die Schneide eines hart-

bald nur langsam, und beynahe unmerklich. Offenbar darf in Fällen erster Art die gemessene schiefe Linie nicht statt der horizontalen, welche unmittelbar nicht

---

hart auf der andern Seite der Kette in den Boden gesteckten Messers genau abgesenkelt.

Hierauf begann der 2te, 3te u. s. w. Umschlag, wo die Latte dem zuvor abgesenkelten Punkte gegenüber abermal mit gehöriger Vorsicht angelegt, und auf ihr die Uebereinstimmung, oder Abweichung der Distanzen von 5 zu 5 Schuh bemerkt wurden. Beym fünften Umschlage — ich bediente mich nämlich meist nur 100 schuhiger Ketten — konnte und mußte sich zuletzt genau bestimmen lassen, um wie viele Zolle, und Linien der praktische Endpunkt der Kette über die auf der Latte nun wirklich erfüllten 100 Schuh hinaus treffe, oder hinter diesen zurückbleibe.

Sämmtliche Resultate wurden alsdann nach Art folgenden beyspielweisen Schema's theils in dem Tagbuch, theils in einem besonders dem Meßbestecke beygefügten Täfelchen vorgemerkt, um sie für die Andauer ihrer Gültigkeit stäts bey der Hand zu haben.

Angabe der Kette bey gerader Kettenlage:	Angabe der Kette bey verkehrter Kettenlage:		Angabe der Latte bey gerader Kettenlage:	Angabe der Latte bey verkehrter Kettenlage:
Bey 5 Sch.	95 Sch.	ist die	4,8 Sch.	94,685 Sch
= 10 =	90 =	wirkliche	10,2 =	89,285 =
= 15 =	85 =		14,6 =	84,885 =
.	.	che	.	.
.	.	Länge.	.	.
.	.		.	.
.	.		.	.
= 85 =	15 =		85,1 =	14,385 =
= 90 =	10 =		89,9 =	9,585 =
= 95 =	5 =		94,6 =	4,885 =
= 100 =	0 =		99,485 =	0,0

Die=

nicht meßbar ist, in den Plan getragen werden; aber auch in Fällen zweyter Art, vornehmlich wenn die Linie sich sehr in die Länge zieht, ist es nicht räthlich eine

---

Diesem Täfelchen wurden noch die **Multipla**, oder die Vervielfältigungen der für den ganzen Kettenumschlag gefundenen Verbesserung — in vorstehendem Beyspiele = — 0,515 Schuh — nach den neun Zahlzeichen mit ihrem Positivitäts- oder Negativitäts-Zeichen beygefügt. Ist nämlich die Zahl solcher ganzer

						Schuh
Ketten-Umschläge	= 1	so beträgt die Verbesserung				= — 0,515
"	= 2	"	"	"		= — 1,030
"	= 3	"	"	"		= — 1,545
"	= 4	"	"	"		= — 2,060
"	= 5	"	"	"		= — 2,575
"	= 6	"	"	"		= — 3,090
"	= 7	"	"	"		= — 3,605
"	= 8	"	"	"		= — 4,120
"	= 9	"	"	"		= — 4,635

Vorstehende Untersuchung wurde übrigens so oft, als in der Kette durch irgend einen Unfall eine Aenderung vorgegangen war, und auch außerdem wenigst nach je 6 damit zugebrachten Messungstagen wiederholt.

Was nun die vorzunehmende Verbesserung selbst betrifft: so müßten in vorstehendem Beyspiele, wo die Latte um 0,515 Schuh zu kurz wäre, die **Multipla** von den gemessenen Linien abgezogen, im entgegengesetzten Falle aber, wo sie um eben so viel zu lang wäre, addirt werden. Denn es ist augenscheinlich, daß die Kette im ersten Falle mehr, und im zweyten weniger sagt, oder anzeigt, als sie wirklich mißt.

Die-

eine für die andere zu nehmen; denn obschon der Unterschied zwischen beyden, von einem Marksteine zum andern nicht merklich ist, wird er es doch im Ganzen durch die stäte Anhäufung der vernachläßigten kleinen Fehler.

§. 5.

Diese Rechnung ist äußerst leicht, und kann mit Hülfe obiger Vielfachen, welche schon durch bloße Versetzung der Characteristik rück= oder vorwärts mit 10;100, u. s. w. multiplizirt oder dividirt sind, gleich im Kopfe gemacht werden. Z. B. für 134 ganze, mit vorstehender Kette gemessene Umschläge beträgt die Verbesserung

für die ersten 100 Umschläge	=	.	.	51,500 Sch.
= folgenden 30 =	=	.	.	15,450 =
= letzten 4 =	=	.	.	2,060 =
also für alle 134 =	=			69,01 =

und es sind sonach anstatt 13400 nur mehr 13330,99 = 13331,0 Schuh als das Resultat dieser 134 Umschläge anzusehen. Den verbesserten ganzen Umschlägen ist zuletzt nur noch der wirkliche Betrag des über den letzten Umschlag hinausreichenden Kettenstückes, je nachdem sie gerade oder verkehrt lag, beyzuzählen, um die ganze gemessene Linie als solche richtig zu erhalten.

Diese genaue Bestimmung des letzten Stückes, und überhaupt jeder bey gespannter Kette innerhalb ihren beyden praktischen Endpunkten treffenden Ruthen ꝛc., dann diese Beachtung, ob die Kette gerade oder verkehrt gelegen, sind um so nothwendiger, je mehrere und größere Ungleichförmigkeiten sich bey deren Prüfung in ihren einzelnen Theilen bezeigen. — Wenn hingegen diese theilweisen Ungleichförmigkeiten nur sehr wenig und klein sind, und wenn überhaupt die zwischen der Kette und Latte befundenen Unterschiede gleichsam nur arithmetisch fortschreiten, dergestalt, daß die Ueberzeugung bestünde, dem Ver=

fer=

§. 5.

Viele Feldmesser lassen mit verkürzter Kette bergan und bergab messen, und tragen die Summe der so gemessenen horizontalen Linien in den Plan. Allein geschweige, daß dieses ihr Verfahren sehr irrsam ist, genüget die Messung des horizontalen Abstandes der Marksteine noch keineswegs, sondern, weil vornehmlich die schiefe Entfernung derselben von einander in dem Gränzvermessungsregister angeführt werden muß, hat man eben darum sich auch diese durch die Messung bekannt zu machen.

§. 6.

Man erhält beyde Linien, die schiefe und horizontale, wie mit einem Mal, wenn man jene mißt, und

fertiger der Kette habe es mehr an dem richtigen Fußmaße selbst, als an Fleiß und Geschicklichkeit in Ablängung ꝛc. der Glieder gefehlt: dann kann man sich füglich auch mit Vormerkung der obigen 9 Vielfachen allein begnügen, und die Verbesserungs-Größe, wenn, wie vorhin, die ganze Kette zwar auch um 0,515 Sch. zu kurz, jedoch in ihren einzelnen Ruthen ꝛc. nächstens arithmetisch fortschreitend befunden, und mit selber z. B. 589,6 Schuh, d. i. = nächstens 5,9 Umschläge, gemessen worden wären, gleich also:

$$-0{,}515 \times 5{,}9 = -3{,}0385 = -3{,}0$$

berechnet, u. die Linie selbst = 589,6 — 3,0 = 586,6 Sch. gesetzt werden.

Auf diese Art kann man mit jeder unrichtigen Kette doch richtig messen. N.

und diese daraus, und aus dem gleichfalls gemessenen Neigungswinkel berechnet.

Z. B. Es halte (Fig. 3.) die gemessene schiefe Linie AB, 218′, der gemessene Neigungswinkel BAC, 7° 30′, so ist die horizontale AC = AB cos. A = 218′ cos. 7° 30′; oder log. AC = log. AB + log. cos. A

$= 2,3384565 + 9,9962686$

$= 12,3347251 - 10 = 2,3347251$; also AC $= 216', 13$.

§. 7.

Man hat bey der Messung des Neigungswinkels zweyerley zu beobachten:

1) Daß der Stand zunächst am Fuße des Abhanges angenommen, und

2) nach einem senkrecht stehenden Stabe, soviel möglich von gleicher Höhe mit dem Werkzeuge, bergan visirt werde.

Außerdem hat man nicht nöthig in Bestimmung dieses Winkels, vornehmlich wenn er nicht über 7 bis 8 Grade hält, gar ängstig zu seyn. Auch die Unebenheiten, welche auf der schiefen Fläche selbst, zwischen zweyen nächsten Marksteinen, vorkommen, haben keinen Einfluß auf die Messung der Linie; und die daher rührenden Fehler sind so unbeträchtlich, daß man auf dieselben keine Rücksicht zu nehmen braucht.

§. 8.

Aber das, was bisher von Reducirung der gemessenen schiefen Linien auf den Horizont gesagt worden, ist nur allein von Linien zu verstehen, welche in dem Umfange liegen. Bey Vermessung des Details mag man schon eher des beliebten stufenweise Messens sich bedienen. *)

§. 9.

Was man bey noch kleinern Unebenheiten, solchen nämlich, welche nicht breiter, als die Kette lang, sind, zu beobachten habe, ist bekannt, und braucht hier nicht wiederholt zu werden.

§. 10.

Die mittelbare Messung der Linien, in wie fern dabey vorausgesetzt wird, daß nicht nur einige Linien, sondern auch Winkel gemessen worden seyen, ist mit der Messung der Winkel zu sehr verwandt, als daß sie von derselben getrennt werden dürfte, und muß daher mit in Gemeinschaft vorgetragen werden.

Messung der Winkel.

§. 11.

Wie alle Linien auf dem Plane, nach dem Begriffe der Aehnlichkeit, denen auf dem Felde proportional

*) Das Stufenmessen, wenn es recht geschehen soll, fordert viel Zeit, und verursacht, wenn man diese nicht aufwendet, Unrichtigkeiten. Es kann also auch bey der Detailmessung entbehrt werden. Ueberhaupt wird die Messung schiefer Linien weiter unten §. 70. u. f. noch einmal zur Sprache kommen. R.

tional seyn müssen, so müssen auch alle Winkel hier wie dort gleich seyn, und darum gleichfalls unmittelbar oder mittelbar gemessen werden.

§. 12.

Zur unmittelbaren Messung der Winkel wird ein künstliches Werkzeug, das man den Winkelmesser nennt, gebraucht. Der Bau dieses Werkzeugs, wenigst dem Wesen nach, wie auch der Gebrauch desselben, wird hier, als jedem Feldmesser bekannt, vorausgesetzt. Es soll aber der Feldmesser, der mit diesem Werkzeuge arbeiten will, dasselbe gründlich, nicht oberflächlich kennen; er soll wissen, wie er es prüfen, und die allenfalls entdeckten Fehler auch verbessern möge, und wenn er sich dem letztern nicht gewachsen findet, lieber gar nicht, als mit einem fehlerhaften Werkzeuge zu arbeiten sich entschließen. Ist es aber gut, so soll er es auch in gutem Zustande zu erhalten suchen.

§. 13.

Es ist aber kein Werkzeug so ganz unverbesserlich, auch hat kein Feldmesser so vollkommene Sinne, keiner so großen, anhaltenden und ununterbrochenen Fleiß, als in der Theorie vorausgesetzt wird; und darum ist auch das Resultat seiner Arbeiten immer mehr oder weniger von dem unterschieden, was man sich zu Folge der Theorie versprach. Es sind einige Fehler, welche theils aus kleinen Unrichtigkeiten des Werkzeuges, theils aus der Unvollkommenheit unse-

rer Sinne entspringen, so unvermeidlich, als hinwieder andere, welche nur in dem Unfleiße ihren Grund haben, vermeidlich sind. Diese letztern kommen bey Untersuchung der Zuverlässigkeit, mit der Winkel gemessen werden können, in gar keinen Anschlag; aber auch unter jenen muß in eben dieser Hinsicht unterschieden, und die Fehler des Werkzeuges von denen des Auges, und der gleichsam natürlichen Ungeschicklichkeit, Meßwerkzeuge zu behandeln, abgesondert erwogen werden.

§. 14.

Bey allem angewandten Fleiße begeht der Feldmesser, obschon ganz unwillkührlich, immer einige Fehler; bald versieht er es in der horizontalen Einrichtung der Scheibe, bald in der Stellung des Fernrohrs, bald in der Schätzung der Theile des Vernier, bald auch in mehrern, oder allen zugleich. Allein theils sind diese Fehler einzeln, wenn man es nur nicht an Fleiß ermangeln läßt, nicht von Belang, theils heben sie sich großen Theils gegen einander auf, und summiren sich zu keiner merklichen Größe. Weicht schon die Scheibe von der horizontalen Ebene 15 bis 20 Minuten ab, beträgt dennoch der daraus sich ergebende Fehler des gemessenen Winkels kaum eine Minute, wenn nicht zugleich die Gegenstände selbst mehrere Grade über oder unter dem Horizonte sich befinden, in welchem Falle er freylich vielmal mehr betragen würde. Der aus der Stellung des Fernrohrs kommende Fehler ist wegen der ungemeinen

Fein=

Feinheit der in Glas geritzten Linien, noch weniger beträchtlich. Und wenn endlich ein Winkel vermittelst des Vernier sich von 2 zu 2 Minuten messen läßt, auch sonst das Werkzeug von guter Hand und fleißig verfertigt worden, wird man in der Schätzung nicht leicht um eine Minute fehlen.

§. 15.

So unwahrscheinlich es nun ist, daß diese Fehler alle entweder positiv oder negativ seyen, so wahrscheinlich ist es im Gegentheile, daß immer einige gegen andere sich aufheben, und daher ihre algebraische Summe nie viel betragen könne. Am besten überzeugt man sich von der Richtigkeit dieser Behauptung, wenn man die Winkel eines und desselben Vieleckes wiederholt mißt, und sie jedesmal summirt; man wird erfahren, daß die gemessenen Winkel nur um 1 bis 2 Minuten variren, und selbst die jedesmaligen Summen nicht merklich sich unterscheiden.

§. 16.

Aber nicht so leicht heben sich auch die Fehler auf, welche in dem mangelhaften Bau des Werkzeuges gegründet sind, von welchen vornehmlich der Künstler, der es verfertigte, die Schuld trägt. Da sie, nothwendige Wirkungen ihrer Ursache, ein wie das andere Mal mehr oder weniger dieselben sind, und lange positiv oder negativ bleiben, so läßt es sich nicht begreifen, wie ihre Summe, vornehmlich wenn sie eine und dieselbe Unrichtigkeit des Werkzeuges zum

Grund

Grund haben, also gleichartig sind, will nicht sagen, unbedingt klein, sondern auch nur merklich vermindert werden soll.

§. 17.

Es kann ein Werkzeug auf vierfache Weise unrichtig seyn:

1) Wenn das Fernrohr nicht in einer vertikalen Ebene auf und nieder beweglich ist;

2) wenn der Rand nicht richtig getheilt ist;

3) wenn der Vernier nicht den gehörigen Bogen fasset, und

4) wenn die Alhidade excentrisch läuft.

Und damit giebt es auch viererley Fehler. — So möglich es nun ist, daß bey Messung eines Winkels die Fehler verschiedener Art einander sich vermehren, so möglich ist es auch, daß sie einander sich vermindern: allein daß sie sich gegenseitig aufheben, und weder auf die einzelnen Winkel, noch deren Summe merklichen Einfluß haben, ist schlechthin unmöglich. — Oder wer darf behaupten mit einem unrichtigen Werkzeuge, ohne vorläufige Verbesserung der daher entstandenen Fehler, je eine richtige Messung gemacht zu haben? — Die Fehler des Werkzeuges mögen gleicher oder verschiedener Art seyn; nie findet eine Aufhebung statt.

§. 18.

Geschickte Feldmesser wissen aus der bekannten Eigenschaft ihres Auges, das Werkzeug indessen als vollkommen richtig angenommen, die äußerste Gränze zu bestimmen, innerhalb welche der daher entspringende möglich größte Fehler falle, und eben so auch umgekehrt, wenn das Aug unverbesserlich scharf wäre, aus dem etwas unrichtig befundenen Bau des Werkzeuges das zu berechnen, um was der gemessene Winkel von dem wahren abweichen dürfte.*) Dieses dient, sofern man es für nöthig hält, die gemessenen Winkel zu verbessern, und dieses und jenes die Zuverlässigkeit einzusehen, mit welcher jemand vermittelst eines gewissen Werkzeuges Winkel zu messen im Stande ist.

§. 19.

Aus diesem Kalkul und der Erfahrung selbst hat sich ergeben, daß ein Feldmesser durch ein scharfes Aug und eine geschickte, sanfte Hand, mit einem nicht mittelmäßigem Fleiße verbunden, sich gegen beträchtliche Fehler hinlänglich verwahren könne. Gewisse Vorsichtsregeln setzen ihn in Stand, auch weniger beträchtliche Fehler theils zu entdecken, theils und

*) Es wird für den Gebrauch sehr gut seyn, wenn der Geometer die Resultate von den hier bezielten Prüfungen und Berechnungen in ordentliche Täfelchen bringt, und diese gleich unmittelbar zu den Instrumenten legt, wie dieses oben (in der zu §. 3. gemachten Note) rücksichtlich der Linienmessung für die Meßkette angerathen wurde. N.

und vornehmlich, an Maß und Zahl zu vermindern. Eben diese Vorsichtsregeln mögen nebenher auch dienen, einzelne, aus verzeihlicher Unachtsamkeit begangene gröbere Fehler aufzufinden.

§. 20.

Erste Vorsichtsregel.

Dem fleißigsten Feldmesser widerfährt es zuweilen, daß er von einem richtig gemessenen Winkel die Grade irrig zählt. Gegen diesen Fehler, der meistens sehr in das Grobe fällt, verwahrt man sich leicht, und mit gutem Erfolge, wenn man mit dem Winkelmesser eine Boussole verbindet, und auf jedem Stande den Winkel mit beyden Werkzeugen mißt, und die Grade, die er auf beyderley Weise gemessen hat, miteinander vergleicht. Denn ergiebt sich nun eine Differenz, so beweiset dieß hinlänglich, daß entweder der Winkel auf die eine oder andere Weise fehlerhaft gemessen, oder doch die Grade irrig gezählt worden seyen.

§. 21.

Zweyte Vorsichtsregel.

Die Boussole dient noch auf andere Weise gröbere Fehler, die etwa im Aufschreiben oder Lesen der Grade begangen worden, zu entdecken. Bekanntlich ist die Richtung der Magnetnadel für die kurze Zeit, welche die Messung dauert, unveränderlich. Mißt man daher entweder auf jedem, oder auch nur auf

jedem

dem zweyten, dritten oder vierten Stande den Winkel, welchen die unveränderliche Richtung der Magnetnadel mit einer Seite des Umfangs macht, so verschaffet dieses bey der ersten Zeichnung, wo zugleich die Magnetlinien ausgezogen worden; die Versicherung, daß, so fern dieselben alle parallel laufen, wenigst kein grober Fehler in den Winkeln statt habe, im Gegentheile aber, und wenn eine oder die andere Magnetlinie die übrigen Parallelen schneidet, einen zuverlässigen Beweis, daß ein solcher entweder an dem Stande selbst, durch welchen die nicht parallele Magnetlinie geht, oder doch nahe dabey vorgefallen sey. Durch Nachmessen mag dann der Ort und der Betrag des Fehlers näher bestimmt werden.

§. 22.

Dritte Vorsichtsregel.

Wüßte man gewiß, daß die aus der individuellen Beschaffenheit des Werkzeuges herrührenden Fehler auf jedem Stande nächstens an Art und Größe gleich wären, so würde die Verbesserung der einzelnen Fehler eben so leicht seyn, als die Entdeckung aller es ist. Man suche sie also, so viel möglich ist, einander gleich zu machen, und messe zu dem Ende alle Winkel mit einem und demselben Bogen des eingetheilten Randes. Aus gleicher Absicht soll man auch bey dem Visiren die Kippregel ohne Noth sehr merklich weder auf- noch abwärts drehen, und selbst

Fälle, wo dieß öfters nothwendig seyn dürfte, zu vermeiden suchen. *)

§. 23.

---

*) Da dieser Fehler in der vertikalen Bewegung von allen §. 17. erwähnten der beschwerlichste ist: so ist die hier angerathene Vorsicht für die Horizontal- oder eigentlichen Umfangs-Winkel allerdings wichtig. Man kann sie dadurch realisiren, daß man, wo die Winkelschenkel über beträchtlich geneigte Anhöhen hinlaufen, entweder den Standpunkt von der schiefen Ebene soviel möglich entferne, oder aber, daß man, anstatt nach den in der Höhe oder Tiefe befindlichen Punkten selbst zu visiren, bloße noch fast im Horizont des jezeitlichen Standpunktes befindliche, jedoch mit den bezielten Objekten genauest eingerichtete Absteckstäbe anvisire. — Hingegen für die in der Vertikal-Ebene zu messenden Elevations- oder Depressions-Winkel hat dieser Fehler einer Kippregel, wenn anders ihre Bewegungs- von der Vertikal-Ebene nicht gar zu grob abweicht, ungleich wenigern Einfluß. — Daß übrigens jedes zu den hier bezielten Messungen brauchbare Winkelinstrument mit einer Versicherungs-Diopter versehen seyn, und deren gehöriger Gebrauch am Anfang und Ende der Operation auf keinem Standpunkte unterlassen werden solle, wird hier nur darum erinnert, weil die Anwendung dieses Versicherungsmittels nicht nur vor gröbern, (wenn z. B. die Stellschraube nicht genug befestigt gewesen wäre) sondern auch vor kleinen Fehlern leichter, und mit wenigerm Zeitaufwande zu bewahren vermag, als selbst die Boussole, mit welcher wegen Abwartung des zur Beobachtung nöthigen Stillstandes der Nadel wenigst ich unter allen übrigen Winkelmessungs-Arten, und Instrumenten am spätesten zurecht gekommen bin, und, die Tage, wo ich mich bloß des Versicherungsrohres bediente, mit jenen, wo ich nach vorigem §. 20. die Versicherung bloß in der Boussole suchte, verglichen, immer wenigst um den sechsten Theil mehr Standpunkte erledigt habe. N.

§. 23.

Vierte Vorsichtsregel.

Bekanntlich erhält man die Summe aller innern Winkel eines Vieleckes, wenn man die, um 2 verminderte Anzahl der Seiten mit 180° multiplicirt. Man messe daher, oder schreibe vielmehr immer nur die innern Winkel auf, so kann man am Ende die Summe der gemessenen innern Winkel mit der Summe der wahren, oder dem Produkte aus 180° in die um 2 verminderte Anzahl der Seiten, vermittelst der Subtraction vergleichen, und daraus ein leichtes Mittel zur Verbesserung der gemessenen einzelnen Winkel herleiten. Es besteht darin:

1) Daß man die Summe der gemessenen innern Winkel mit der Summe der wahren vergleicht, und die kleinere von der größern abzieht;

2) die erhaltene Differenz durch die Zahl der Seiten dividirt;

3) die zum Quotient erhaltenen Minuten zu jedem gemessenen Winkel addirt, wenn die Summe der gemessenen Winkel kleiner ist, als die Summe der wahren, oder wenn sie größer ist, davon subtrahirt;

4) daß man endlich, wenn der Quotient auch Secunden enthält, dieselben besonders mit der Zahl der Seiten multiplicirt, und das Produkt durch 60 dividirt, und

5)

5) die so gefundene Minutenzahl auf die schon einmal verbesserten Winkel nur willkührlich und in gleichen Entfernungen, oder aber aus Gründen auf diejenigen allein, bey welchen man schon vorläufig gefehlt zu haben glaubte, gleichmäßig vertheilt.

Diese Methode, die gemessenen Winkel zu berichtigen, setzt voraus, daß alle gemessene Winkel um gleichviel größer oder kleiner als die wahren seyen, das freylich nicht wahr ist, doch in dem Maße wahrscheinlicher, als die Winkel einander mehr gleich sind, und immer mehr oder weniger der nämliche Theil des Randes zum Messen gebraucht worden; vornehmlich wenn man bey der schon früher angestellten Prüfung keinen einzelnen groben Fehler entdeckt hat, auch keiner Nachlässigkeit bey Messung der Winkel sich bewußt ist.

§. 24.

Fünfte Vorsichtsregel.

Große Waldungen, welche vornehmlich mit dem Winkelmesser aus dem Umfange aufgenommen werden sollen, haben gemeiniglich auch um so viel mehrere Seiten und Winkel, als sie von weiterm Umfange sind. Nun erschweret die Vielheit der Seiten und Winkel gar sehr die Zeichnung, und die, zu deren Behuf vorläufig anzustellenden polygonometrischen Rechnungen; und daher soll man dieselben zu vermindern, schon während der Messung keine Gelegenheit versäumen. Es kann dieß auf mancherley Weise geschehen:

1)

1) Wenn man die ganze Waldung in zwey, drey oder mehrere Abschnitte theilt, und jeden solchen Abschnitt als ein kleines abgesondertes Ganze vermißt.

Damit aber durch eben dieß die Arbeit auf dem Felde nicht vermehrt werde, durch was man sich die zu Hause vermindern wollte, soll die Theilungslinie so kurz, und so wenig gebrochen, als möglich ist, seyn. Wird aus den gemessenen Winkeln, und den Linien, welche die Theilungslinie ausmachen, noch die gerade Linie (Diagonal) von einem Gränzpunkte zum andern berechnet, so ergiebt sich ein zweyter Vortheil, und die Zahl der Seiten und Winkel wird auch für jeden Abschnitt insbesondere beträchtlich vermindert. Dieser Vortheil ist von solcher Wichtigkeit, daß man auch da, wo sich keine solche gebrochene Theilungslinie darbiethet, selbst aus den, am Umfange gemessenen Winkeln und Linien Diagonaln berechnen sollte. Und wenn die hiezu erforderliche Zahl der Winkel und Linien eben nicht groß ist, behauptet diese Methode, eine Waldung in Abschnitte zu theilen, noch vor jener erstern den Vorzug.

2) Wenn man lange und schmale vorspringende Theile des Waldes, oder in den Wald ziehende Grundstücke, von dem Ganzen abschneidet.

Im ersten Falle muß die Theilungslinie meistens berechnet, im zweyten kann sie auch gemessen werden.

3) Wenn man der Stände selbst so wenig, als möglich ist, macht.

Da-

Dadurch wird nicht nur die Summe der Fehler vermindert, sondern die Arbeit auf dem Felde gar sehr beschleunigt; weil es gewiß ist, daß der öftere Gebrauch des Winkelmessers aufhält, und Fehler häuft. In dem Maße aber auf dem Felde die Arbeit beschleuniget wird, in dem wird sie zu Hause etwas verzögert, da die, mit den übersprungenen Marksteinen zusammengehörigen Linien und Winkel am Umfange nun berechnet werden müssen. *) Indessen lohnet uns der dadurch bewirkte höhere Grad der Richtigkeit reichlich für diese mehrere Mühe.

Es können die übersprungenen Marksteine auf dreyfache Weise an die mit ihnen zusammengehörige Standlinie angemessen werden:

a) Durch gefällte Perpendikel.

Diese Methode ist vornehmlich da anwendbar, wo die zu fällenden Perpendikel nicht über 20 bis 30 Fuß lang seyn dürfen, oder wenn sie etwas länger seyn müssen, die Durchschnittspunkte der Perpendikel mit der Standlinie vermittelst des Meßkreuzes gesucht werden.

b) Durch gemessene Dreyecke.

In diesem Falle müssen aus den Seiten der angemessenen Dreyecke die Längen und Breiten der Marksteine, oder ihre senkrechten Entfernungen von dem

*) Wie auch diese Centrirung abgekürzt werden könne, wird unten §. 76. gezeigt werden. N.

dem einen Standpunkte und der Standlinie durch Rechnung bestimmt werden; und in so fern kommt dieses Hülfsmittel mit dem vorigen überein, und unterscheidet sich nur durch die längern Perpendikel, welche, um davon Gebrauch machen zu können, hier berechnet werden müssen.

c) Durch gemessene Winkel.

Dieses Mittel kommt mit den beyden vorigen im Wesentlichen überein, da wieder aus den gemessenen Winkeln und der Standlinie die Längen und Breiten der übersprungenen Marksteine berechnet werden müssen.

Sind nun auf die eine oder andere Weise die übersprungenen Marksteine durch ihre gemessenen oder berechneten Längen und Breiten gegen die Standlinie festgelegt worden, so ist man auch die mit denselben zusammengehörigen Gränzlinien und Gränzwinkel zu berechnen im Stande.

§. 25.

Bisher ward angenommen, daß jedesmal der Winkelmesser so über dem Gränzpunkte gestellt werden könne, daß der Mittelpunkt des eigentlichen Randes in senkrechter Linie darüber zu liegen kommt. Allein es ereignet sich öfters, daß man, wenn die Gränzlinien nicht rein gehalten worden, auch nicht gleich gereiniget werden können, sowohl zum nächst vorhergehenden, als nachfolgenden andern nicht hinsehen kann. In diesem Falle, welcher die Arbeit zu

Hau-

Hause und auf dem Felde gar sehr erschwert, wird das Werkzeug neben dem Marksteine aufgestellt, und sowohl der Winkel am Standpunkte, als die ihn bildenden Standlinien gemessen. Aus diesem (excentrischen) Winkel, und diesen Linien wird dann zu Hause der (concentrische) Winkel an dem Gränzpunkte, und die ihn einschliessenden Gränzlinien durch Rechnung (Centrirung) bestimmt. Von der Entfernung des Standpunkts (Excentricität) von dem Gränzpunkte hängt die Methode ab, welche bey dem Centriren der Winkel zum Grunde liegt. Es wird etwas anders verfahren,

1) wenn die Excentricität sehr klein, und anders,

2) wenn sie mehr oder weniger groß ist.

§. 26.

Zuweilen kann man aus einem Gränzpunkte zwar nach dem nächsten einen, aber nicht auch dem nächsten andern hinsehen. Wenn nun auch dieser letztere sich dem Auge in jedem, dem Marksteine gegenüber angenommenen Punkte entzieht, sind bald ein bald zwey Zwischenstände nöthig. Auch hier müssen zwey Fälle unterschieden werden: der

1) wo die Zwischenstände der unübersehbaren Gränzlinie sehr nahe, und der

2) wo sie nur mehr oder weniger weit davon angenommen werden können.

Trigonometrische und polygonometrische Aufgaben.

§. 27.

Wir haben nun die verschiedenen Fälle aufgezählt und geordnet, welche bey Messung der Linien und Winkel vorkommen, und besonders diejenigen, wo Linien oder Winkel, oder beyde zugleich mittelbar gemessen werden sollen, von dem, wo die Linien und Winkel am Umfange unmittelbar gemessen werden können, sorgfältig abgesondert. Es übriget, daß wir auch die Auflösungen von diesen mancherley Aufgaben mittheilen, und durch Beyspiele erläutern. Indem wir aber dieß thun, behalten wir nicht auch die bisherige Ordnung bey, sondern ordnen vielmehr die Aufgaben so, daß immer die leichtern vor den schwerern zu stehen kommen.

§. 28.

1. Aufgabe. Es sey (Fig. 4.) BDC ein Gränzwinkel. Man könne aus D weder nach B noch nach C hinsehen, wohl aber aus einem, dem D sehr nahen Punkte A. Es sollen der Gränzwinkel BDC, und die ihn einschliessenden Gränzlinien BD und DC gefunden werden.

Auflösung. Man wähle den Standpunkt A so, daß die Linie AD, welche die Excentricität bezeichnet, auf der Standlinie AC senkrecht steht, und messe die Linien AB, AC und AD, und den Winkel

BAC.

BAC. Da der concentrische Winkel BDC der Summe aus dem excentrischen BAC und den beyden parallactischen Winkeln ABD, ACD gleich ist, so kommt alles darauf an, daß diese beyden letztern aus den gemessenen Linien und Winkeln gefunden werden. Man fälle zu dem Ende (in der freyen Handzeichnung) aus D auf BA, welche auch, wenn es nöthig ist, verlängert werden mag, das Perpendikel DE, so erhält man das kleine Dreyeck ADE, in welchem der Winkel ADE allemal genau so viele Grade und Minuten hält, als um viele der excentrische Winkel BAC größer oder kleiner als 2 R ist. Es sey dieser Winkel $= \beta$, so ist $DE = AD \cos. \beta$, und $AE = AD \sin. \beta$; also $BE = AB \pm AD \sin. \beta$, und daher

$$\cot. ABD = \frac{AB}{AD \cos. \beta} \pm \tang. \beta.$$

Auch ist

$$\cot. ACD = \frac{AC}{AD}.$$

Werden die nun gefundenen parallactischen Winkel zu den excentrischen addirt, so erhält man zur Summe den concentrischen, welcher gesucht ward.

Ist AD in Vergleichung mit AB und AC sehr klein, so kann man ohne merklichen Fehler $DC = AC$, und $DB = BE = AB \pm AD \sin. \beta$ annehmen. Und damit sind auch die, den schon berechneten Winkel einschliessenden Seiten DC und DB gefunden. Im

 ent-

entgegengesetzten Falle, oder wenn AD in Vergleichung mit den Standlinien größer ist, als daß man diese den Gränzlinien gleich setzen dürfte, müssen die letztern aus den erstern berechnet werden.

Z. B. Es sey AB = 264,7; AC = 235; AD = 1,7; BAC = 192° 16′; also β = 12° 16′, so ist

$$
\begin{aligned}
\log. \cos. 12° 16' &= 9,9899698 \\
\log. 1,7 &= 0,2304489 \\
&- 10,2204187 \\
\log. 264,7 &= 2,4227539 \\
&2,2023352 = \log. 159,33 \\
\text{tang. } 12° 16' &= 0,217 \\
&159,547 = \cot. 21'\tfrac{1}{2}; \\
&ABD = 21'\tfrac{1}{2}.
\end{aligned}
$$

$$\frac{235}{1,7} = 138,23 = \cot. 24'\tfrac{4}{5};\ ACD = 24'\tfrac{4}{5}.$$

Und daher BDC $= 192° 16' + 21'\tfrac{1}{2} + 24'\tfrac{4}{5}$
$= 193° 2'$.

$$
\begin{aligned}
\log. \sin. 12° 16' &= 9,3272811 \\
\log. 1,7 &= 0,2304489 \\
&9,5577300 - 10 = \log. 0,3611.
\end{aligned}
$$

Demnach BE = 264,7 + 0,36 = 265,06;
BD = 265,1; DC = 235.

§. 29.

2. Aufgabe. Man könne, unter eben denselben Voraussetzungen, auch aus keinem, dem D (Fig. 5.) sehr nahen, sondern nur aus einem mehr

oder

oder weniger entfernten Punkte A, nach B und C hinsehen: den Gränzwinkel BDC, und die ihn einschliessenden Gränzlinien BD und DC zu finden.

Auflösung. Man messe aus dem nun mehr oder weniger weit entfernten Standpunkte A, die Winkel BAD und DAC, auch die Linien BA, AC und AD, so ist

$$\cot. ABD = \frac{AB}{AD \sin. BAD} \pm \cot. BAD, \text{ und}$$

$$\cot. ACD = \frac{AC}{AD \sin. CAD} \pm \cot. CAD; \text{ also}$$

$$BDC = BAD + DAC + ABD + ACD.$$

Aus den nun berechneten Winkeln, und den schon vorläufig gemessenen Winkeln und Linien lassen sich auch die Gränzlinien BD und CD ohnschwer bestimmen. Denn es ist

$$BD = \frac{AD \sin. BAD}{\sin. ABD}.$$

$$CD = \frac{AD \sin. CAD}{\sin. ACD}.$$

Z. B. Es sey AB = 476; AC = 392; AD = 254; BAD = 28° 7′; CAD = 35° 45′, so ist

log.

$$\log. 254 = 2{,}4048337$$
$$\log.\sin. 28°7' = 9{,}6732684$$
$$-\ 12{,}0781021$$
$$\log. 476 = 2{,}6776069 + 10$$
$$0{,}5995048 = \log. 3{,}977$$
$$\cot. 28°\,7' = -\,1{,}87152$$
$$2{,}10548 = \cot. 25°25';$$
$$ABD = 25°25'.$$

Durch ähnliches Verfahren findet man $ACD = 38°37'$.

$$\log. 254 = 2{,}4048337$$
$$\log.\sin. 28°\,7' = 9{,}6732684$$
$$12{,}0781021$$
$$\log.\sin. 25°25' = 9{,}6326576$$
$$2{,}4454445 = \log. 278{,}9$$
$$BD = 278{,}9$$

Und eben so $CD = 237{,}7$.

§. 30.

3. Aufgabe. Es sey (Fig. 6.) ABC ein Gränzwinkel. Man könne aus B nach A, aber nicht zugleich nach C, auch nicht aus einem, dem B gegenüber liegenden, weder sehr nahen, noch mehr oder weniger entfernten Punkte, hinsehen; dagegen sey gegen die Mitte der Linie BC, und sehr nahe bey derselben ein Punkt D, woraus man freye Aussicht nach B und C hin hat: den Gränzwinkel ABC, und die Gränzlinie BC zu finden.

Auflösung. Man mache in D einen Zwischenstand, und messe aus B den Winkel ABD, aus D den

den Winkel BDC, auch die Linien AB, BD und CD. Da im Dreyecke BDC die Winkel B und C sehr spitzig sind, so ist nächstens

$$BD : CD = C : B; \text{ also}$$
$$BD + CD : CD = C + B : B; \text{ oder}$$
$$BD + CD : CD = 2R - D : B; \text{ folglich}$$
$$B = \frac{(2R - D)\,CD}{BD + CD}, \text{ und}$$
$$ABC = ABD - CBD.$$

Nun fälle man aus D das Perpendikel DX, so ist $1 : \cos. B = BD : BX$, und

$$1 : \cos. C = CD : CX; \text{ also}$$
$$BC = BD \cos. B + CD \cos. C.$$

Z. B. Es sey $CD = 327$; $BD = 268$, und $BDC = 162° 18'$, so ist

$$B = \frac{17\frac{42}{60} \times 327}{268 + 327} = 9° 44'; \text{ also}$$
$$C = 7° 58', \text{ und}$$
$$ABC = ABD - 9° 44'.$$
$$268 \times \cos. 9° 44' = 264,1, \text{ und}$$
$$327 \times \cos. 7° 58' = 323,8; \text{ also}$$
$$BC = 264,1 + 323,8 = 587,9.$$

§. 31.

4. Aufgabe. Man könne, unter eben denselben Voraussetzungen, nur aus einem mehr oder weniger entfernten Punkte D (Fig. 7.) nach B und C hin=

hinsehen: den Gränzwinkel ABC, und die Gränzlinie BC zu finden.

Auflösung. Man nehme in D einen Zwischenstand, und messe aus B den Winkel ABD, aus D den Winkel BDC, auch die Linien AB, BD und CD (§. 30.), so ist in dem Dreyecke BCD

$$\cot. CBD = \frac{BD}{CD \sin. BDC} \pm \cot. BDC; \text{ also}$$

$$ABC = ABD - CBD, \text{ und}$$

$$BC = \frac{CD \sin. BDC}{\sin. CBD}.$$

Z. B. Es sey CD = 397; BD = 429, und BDC = 104° 33′, so ist

log. 39 = 2,5987905
log.sin.104°33′= 9,9858434
— 12,5846339
log. 429 = 2,6324573 + 10
0,0478234 = log. 1,116
cot. 104° 33′ = 0,25954
1,37555 = cot.36° 1′;
CBD = 36° 1′, und
ABC = ABD — 36° 1′.

log. 397 sin. 104° 33′ = 12,5846339
— log. sin. 36° 1′ = 9,7693925
2,8152414 = log. 653,5;
BC = 653,5.

§. 32.

5. Aufgabe. Man könne, unter eben denselben Bedingungen, nur aus zweyen sehr nahen Punkten D und E (Fig. 8.) nach B und C hinsehen: den Gränzwinkel ABC, und die Gränzlinie BC zu finden.

Auflösung. Man nehme in D und E Zwischenstände, und messe aus B, D und E die Winkel ABD, BDE und DEC, auch die sie einschliessenden Seiten AB, BD, DE und EC. Aus dem Winkel CED, und den Seiten CE, DE berechne man den Winkel CDE und die Seite CD, und daraus und aus der Seite BD den Winkel CBD und die Seite BC, auf die (§. 30.) schon bekannte Weise. Wird noch der letztens gefundene Winkel CBD zum gemessenen ABD, nach Erforderniß, addirt oder davon subtrahirt, so erhält man zur Summe oder Differenz den zu findenden ABC.

Z. B. Es sey BD = 86,5; DE = 121; CE = 93,3; BDE = 167° 57′, und CED = 175° 2′, so ist

$$\text{CDE} = \frac{4\tfrac{58}{60} \times 93{,}3}{214{,}3} = 2^\circ\, 10';$$

$$\text{DCE} = 4^\circ\, 58' - 2^\circ\, 10' = 2^\circ\, 48';$$

$$\text{CD} = 120{,}9 + 93{,}2 = 214{,}1;$$

$$\text{CDB} = 167^\circ\, 57' + 2^\circ\, 10' = 170^\circ\, 7';$$

$$\text{CBD} = \frac{9\tfrac{53}{60} \times 214{,}1}{300{,}6} = 7^\circ\, 3';$$

$$\text{DCB} = 9^\circ\, 53' - 7^\circ\, 3' = 2^\circ\, 50';$$

$BC = 85,8 + 213,8 = 299,6.$

$ABC = ABD - 7° 3'.$

§. 33.

6. Aufgabe. Man könne, unter eben denselben Voraussetzungen, nur aus zweyen mehr oder weniger entfernten Punkten D und E (Fig. 9.) nach B und C hinsehen: den Gränzwinkel ABC, und die Gränzlinie BC zu finden.

Auflösung. Man messe aus den Standpunkten B, D und E die Winkel ABD, BDE und CED, auch die Seiten AB, BD, DE und CE, so ist, wenn B, D und E die, den innern Winkeln CBD, BDE und CED entsprechenden äußern bedeuten,

$$\text{tang. } B = - \frac{DE \sin. D + CE \sin. (D + E)}{BD + DE \cos. D + CE \cos. (D + E)};$$

$$BC = - BD \cos. B - DE \cos. (B + D) - CE \cos. (B + D + E);$$

$$ABC = ABD - CBD.$$

Man kann sich dieser Methode auch im vorigen Falle (§. 32.) bedienen, wovon der sicherste Beweis dieß ist, daß, wenn man, was ich mehrmal that, mehrere Beyspiele nach beyden Methoden bearbeitet, immer einerley Resultate sich ergeben.

Z. B. Es sey $BD = 588$; $DE = 478$; $CE = 364$; $D = 47° 39'$, und $E = 33° 1'$, so ist

log.

$\log. 478 = 2{,}6794279$
$\log. \sin. 47°39' = 9{,}8686700$
$2{,}5480979 = \log. 353{,}3.$

$\log. 364 = 2{,}5611014$
$\log. \sin. 80°40' = 9{,}9942122$
$2{,}5553136 = \log. 359{,}2.$

$\log. 478 = 2{,}6794279$
$\log. \cos. 47°39' = 9{,}8284393$
$2{,}5078672 = \log. 322{,}0.$

$\log. 364 = 2{,}5611014$
$\log. \cos. 80°40' = 9{,}2099917$
$1{,}7710931 = \log. 59{,}03.$

$$\text{tang. B} = -\frac{353{,}3 + 359{,}2}{588 + 322 + 59{,}03} = -0{,}7352 = \text{tang.} 143°41'.$$

$B = 143°\ 41'.$
$CBD = 36°\ 19'.$

$\log. 588 = 2{,}7693773$
$\log. \cos. 36°19' = 9{,}9062036$
$2{,}6755809 = \log. 473{,}8.$

$\log. 478 = 2{,}6794279$
$\log. \cos. 11°20' = 9{,}9914478$
$2{,}6708757 = \log. 468{,}7.$

$\log. 364 = 2{,}5611014$
$\log. \cos. 44°21' = 9{,}8543564$
$2{,}4154578 = \log. 260{,}3.$

$BC = 473{,}8 + 468{,}7 + 260{,}3 = 1202{,}8.$
$ABC = ABD - 36°\ 19'.$

§. 34.

7. Aufgabe. Es seyen (Fig. 10.) A, B und C drey Marksteine. Man habe den mittlern B durch das Perpendikel BD an AC angemessen: den Gränzwinkel ABC, und die ihn einschliessenden Gränzlinien AB und BC zu finden.

Auflösung. Weil die Linien AD, BD und CD, den Bedingungen gemäß, bekannt sind, so ist

$\text{tang. } A = \frac{BD}{AD}$; $\text{tang } C = \frac{BD}{CD}$; der erhabene Winkel $ABC = 2R + A + C$, und

$$AB = \sqrt{AD^2 + BD^2};$$

$$BC = \sqrt{CD^2 + BD^2}.$$

Z. B. Es sey AD = 200; BD = 81, und CD = 387, so ist

$$\begin{aligned} &\log. 81 = 1{,}9084850 + 10 \\ - &\log. 200 = \underline{2{,}3010300} \\ &\qquad 9{,}6074550 = \log. \text{ tang. } 22^\circ\ 3'. \\ &\qquad\qquad A = 22^\circ\ 3'. \end{aligned}$$

Und eben so $C = 11^\circ 49'$.

$ABC = 213^\circ\ 52'$.

$AB = 215,\ 77$.

$BC = 395,\ 38$.

§. 35.

8. Aufgabe. Der Markstein B (Fig. 10.) sey durch das Dreyeck ABC angemessen worden: den Gränzwinkel ABC zu finden.

Auflösung. Man fälle aus B auf AC das Perpendikel BD, so ist

$$AD = \frac{(AB+BC)\ (AB-BC)}{2\ AC} + \frac{AC}{2}, \text{ und}$$

die Summe der Seiten des Dreyeckes ABC, = s angenommen,

$$BD = \frac{1}{2AC}\sqrt{s\ (s-2AB)\ (s-2BC)\ (s-2AC.}$$

Hieraus ergiebt sich

$$\text{tang. } A = \frac{BD}{AD}, \text{ und tang. } C = \frac{BD}{AC - AD}; \text{ also}$$

der erhabene Winkel ABC = 2 R + A + C.

Z. B. Es sey AB = 215,8; BC = 395,4; AC = 587, so ist

$AB + BC = 611,2$;
$AB - BC = -179,6$;
$2\ AC = 1174$; $\frac{1}{2}\ AC = 293,5$.

log. 611,2 × −179,6 = 5,0404896
−log. 1174 = 3,0696681
1,9708215 = log. 93,498.

AD = 293,5 − 93,498 = 200.
s = 1198,2;
s − 2 AB = 766,6;

s —

$$s - 2\,BC = 407{,}4;$$
$$s - 2\,AC = 24{,}2;$$
$$2\,AC = 1174.$$
$$\tfrac{1}{2}\log.\,1198{,}2 \times 766{,}6 \times 407{,}4 \times 24{,}2 = 4{,}9784672$$
$$-\log.\,1174 = 3{,}0696681$$
$$\log.\,81{,}05 = 1{,}9087991$$
$$BD = 81{,}05.$$

$$\text{tang.}\,A = \frac{81{,}05}{200} = 0{,}40525 = \text{tang.}\,22^\circ\,3'\,\tfrac{6}{10}.$$

$$\text{tang.}\,C = \frac{81{,}05}{387} = 0{,}20943 = \text{tang.}\,11^\circ\,49'\,\tfrac{7}{10}.$$

$$ABC = 213^\circ\,53'.$$

Man findet hier den Winkel ABC etwas größer, als er sich im vorigen Paragraph, unter etwas veränderten Bedingungen, auf andere Weise ergab. Es war dieß nothwendig, weil man hier auch die Linien AB und BC etwas größer annahm, als sie dort durch Rechnung ausgefallen. Und dieß mag nebenher zum Beweise dienen, daß die Seiten eines Dreyeckes, wenn sie einen Winkel zu finden dienen sollen, mit aller Schärfe gemessen werden müssen. — Man bestimmet sonst aus den gegebenen dreyen Seiten eines Dreyeckes jeden Winkel desselben unmittelbar, und nach einer kürzern Methode, als die hier gebrauchte ist; nichts desto weniger zog ich hier die letztere vor, weil sie, obschon durch Umwege, etwas näher zur Wahrheit führt.

§. 36.

§. 36.

9. Aufgabe. Der Markstein B (Fig. 10.) sey durch Winkel angemessen worden: die Gränzlinien AB und BC zu finden.

Auflösung. Weil in dem Dreyecke ABC die beyden Winkel A und C bekannt sind, so ist es auch B, und daher

$$AB = \frac{AC \sin. C}{\sin. B}.$$

$$BC = \frac{AC \sin. A}{\sin. B}.$$

Z. B. Es sey $AC = 587$; $BAC = 22° 3'$; $ACB = 11° 49'$, so ist

$$\begin{array}{rrl} \log. 587 = & 2{,}7686381 & \\ \log. \sin. 11°49' = & 9{,}3112892 & \\ \hline & 12{,}0799273 & \\ \log. \sin. 33°52' = & 9{,}7460595 & \\ \hline & 2{,}3338678 & = \log. 215{,}7. \\ & AB & = 215{,}7. \end{array}$$

Und eben so auch $BC = 395{,}44$.

§. 37.

10. Aufgabe. Es seyen (Fig. 11.) die Marksteine B, C und D an die Standlinie AE durch hineingeschlagene Perpendikel angemessen worden: man soll die Gränzwinkel ABC, BCD, CDE, und die sie einschliessenden Gränzlinien AB, BC, CD, DE finden.

Auf-

Auflösung. Es seyen AM, AR, AN die gemessenen Längen, und BM, CR, DN die gemessenen Breiten der Marksteine B, C und D. Man ziehe diese und jene gehörig von einander ab, so ist

$$AB = \sqrt{AM^2 + BM^2};$$

$$BC = \sqrt{Bm^2 + Cm^2};$$

$$CD = \sqrt{Cn^2 + Dn^2};$$

$$DE = \sqrt{DN^2 + EN^2},$$ und ferner

$$\text{tang. } BAM = \frac{BM}{AM};$$

$$\text{tang. } BCm = \frac{Bm}{Cm};$$

$$\text{tang. } DCn = \frac{Dn}{Cn};$$

$$\text{tang. } DEN = \frac{DN}{EN};$$ also

der erhabene Winkel $ABC = 2R + BAM + BCm$, der hohle $BCD = 2R - BCm - DCn$, und wieder der erhabene $CDE = 2R + DCn + DEN$.

Z. B. Es sey $AM = 141$; $AR = 269$; $AN = 408$; $AE = 523$; $BM = 130$; $CR = 94$; $DN = 164$, so findet man

$AB = 191{,}8$; $BC = 132{,}9$; $CD = 155{,}6$; $DE = 200{,}3$, und auch $BAM = 42°40'\tfrac{1}{2}$; $BCm = 15°41'\tfrac{1}{2}$;

also

also $BAM + BCm = 58° 23'$, und daher den erhabenen Winkel $ABC = 180° + 58° 23' = 238° 23'$.

Auf ähnliche Weise findet man auch den hohlen Winkel $BCD = 180° - 15° 42' - 26° 44' = 137° 34'$, und wieder den erhabenen $CDE = 180 + 26° 44' + 54° 58' = 261° 42'$.

§. 38.

11. Aufgabe. Es seyen (Fig. 12.) die Marksteine B und C durch die Dreyecke ABD und ACD an die Standlinie AD angemessen worden: die Gränzwinkel ABC und BCD nebst der Gränzlinie BC zu finden.

Auflösung. Man fälle im Dreyecke ABD aus B auf AD das Perpendikel BM, so ist

$$AM = \frac{(AB + BD)(AB - BD)}{2\,AD} + \frac{AD}{2},$$ und,

wenn $AB + BD + AD = s$ gesetzt wird, auch

$$BM = \frac{1}{2AD}\sqrt{s\,(s-2AB)\,(s-2BD)\,(s-2AD)}.$$

Bey gehöriger Anwendung dieser Formeln auf das Dreyeck ACD, lassen sich auch AN und CN berechnen. Zieht man nun AM von AN, und BM von CN ab, so ergeben sich Bn und Cn, und man erhält

BC

$BC = \sqrt{Bn^2 + Cn^2}$.

Nun ist in den Dreyecken ABM, BCn und CDN

$$\text{tang. } BAM = \frac{BM}{AM};$$

$$\text{tang. } CBn = \frac{Cn}{Bn};$$

$$\text{tang. } CDN = \frac{CN}{DN};$$ also

der erhabene Winkel $ABC = 2R + BAM - CBn$;
$BCD = 2R + CBn + CDN$.

Z. B. Es sey $AB = 197$; $CD = 224$; $AD = 498$; $AC = 408$, und $BD = 366$, so ist

$$AM = 249 - \frac{563 \times 169}{996} = 153{,}5, \text{ und}$$

$$BM = \frac{1}{996}\sqrt{1061 \times 667 \times 329 \times 65} = 123{,}5.$$

Eben so findet man auch $AN = 365{,}5$, und $CN = 181{,}3$.

Aus alle dem ergiebt sich $BC = 219{,}7$.

Ferner findet man $BAM = 38° 49'$, $CBn = 15° 15'$, und $CDN = 53° 50'$; daher ist der erhabene Winkel $ABC = 180 + 38° 49' - 15° 15' = 203° 34'$, und der gleichfalls erhabene Winkel $BCD = 180° + 15° 15' + 53° 50' = 249° 55'$.

§. 39.

§. 39.

12. Aufgabe. Es seyen (Fig. 12.) die Marksteine B und C, jener durch die Winkel BAD und BDA, dieser durch die Winkel CAD und CDA an die Standlinie AD angemessen worden: die Gränzwinkel ABC, BCD, und die, sie einschliessenden Gränzlinien AB, BC und CD zu finden.

Auflösung. Man berechne in den Dreyecken ABD und ACD, aus den gemessenen Winkeln, und der gemeinschaftlichen Seite AD, die Seiten AB und BD, AC und CD, und verfahre dann, das Uebrige zu finden, wie eben (§. 38.) gelehrt ist worden.

§. 40.

13. Aufgabe. Es sey (Fig. 13.) die gebrochene Linie ABCDE eine gemeinschaftliche Gränzlinie zweyer Waldabschnitte. Die Linien AB, BC, CD und DE, und die von denselben eingeschlossenen Winkel ABC, BCD und CDE seyen unmittelbar gemessen worden: man soll die Diagonal AE nebst den beyden ihr anliegenden Winkeln BAE und DEA durch Rechnung finden.

Auflösung. Es bedeuten A, B, C, D und E die äußern Winkel der Figur ABCDE, so ist

$$\text{tang. } A = -\frac{BC \sin. B + CD \sin. (B+C) + DE \sin. (B+C+D)}{AB + BC \cos. B + CD \cos. (B+C) + DE \cos. (B+C+D)}.$$

Aus

Aus dem gefundenen Winkel A ergiebt sich

$E=(n+1)\,4R-(A+B+C+D)$ und

$AE=-AB\cos.A-BC\cos.(A+B)-CD\cos.(A+B+C)-DE\cos.(A+B+C+D)$.

Z. B. Es sey $AB=525$; $BC=525$; $CD=506$; $DE=415$; $B=16°\,33'$; $C=10°\,1'$; $D=331°\,4'$, so ist

$525\sin.\ 16°\,33'=149{,}54$;
$506\sin.\ 26°\,34'=226{,}3$;
$415\sin.\ 2°\,22'=-17{,}13$;
$525\cos.\ 16°\,33'=503{,}25$;
$506\cos.\ 26°\,34'=452{,}57$;
$415\cos.\ 2°\,22'=414{,}64$.

$$\text{tang. }A=-\frac{149{,}54+226{,}3-17{,}13}{525+503{,}25+452{,}57+414{,}64}$$
$$=0{,}1894=\text{tang. }10°\,44'.$$

$A=169°\,16'$;
$E=720°-526°\,54'=193°\,6'$.
$BAE=10°\,44'$;
$DEA=13°\,6'$.

$525\cos.\ 10°\,44'=515{,}82$;
$525\cos.\ 5°\,49'=522{,}29$;
$506\cos\ 15°\,50'=486{,}80$;
$415\cos.\ 13°\,6'=404{,}20$;
$AE=515{,}82+522{,}29+486{,}8+404{,}2=1929{,}11$.

Vor=

Vorbereitung zur Zeichnung des Umfangs.

§. 41.

Wären schon alle Seiten und Winkel am Umfange unmittelbar und mathematisch richtig gemessen worden, so würde man nun doch zur wirklichen Zeichnung desselben noch nicht schreiten dürfen. Die Zeichnung, auf gewöhnliche Weise gemacht, würde mehr oder weniger unrichtig ausfallen, und die Figur, auch nur bey einer mittelmäßig großen Anzahl von Seiten und Winkeln, nicht leicht können zum Schlusse gebracht werden. Die gewöhnliche Methode Winkel mit dem Transporteur aufzutragen, gewährt wenig oder keine Zuverlässigkeit; die Fehler, welche hier ganz unvermeidlich sind, häufen sich, und die Summe aller wird bald so merklich, als jeder Einzelne für sich unmerklich seyn mochte. Der Grund liegt in der Unvollkommenheit der Sinne, und des Werkzeuges selbst, dessen wir uns zum Auftragen der Winkel bedienen. Bey dem zur Vermessung der Waldungen in Baiern angenommenen Maßstabe, den ½ baierischen Fuß zu 2000 gleichen Theilen *), ist man im Auftragen der gemessenen Linien, vermöge der Unvollkommenheit des Auges, nie bis auf 2′ gewiß, wenn auch der Maßstab mathematisch richtig getheilt wäre. Der gewöhnliche

*) Gegenwärtig ist dieser Maßstab, der Gleichförmigkeit mit den von der königl. unmittelbaren Steuer=Cataster=Commission geförderten Plänen wegen, der in 5000 Theile getheilte (ganze) baier. Schuh. N.

liche Transporteur giebt die Winkel höchstens zu 20 bis 30, und selbst der geradlinige, die Unvollkommenheit des Auges, und kleine Unrichtigkeiten der Theilung noch nicht eingerechnet, nur zu 6 bis 10 Minuten richtig an. *)

§. 42.

Und wäre auch eine schärfere Eintheilung dieses Transporteurs möglich, als er zur Zeit wirklich hat, so würden sich schon aus dem Gebrauche selbst häufige Fehler ergeben. Jede Linie, welche unter 500 F. lang ist, muß bey dem Anzeichnen eines Winkels, den Halbmesser zu 500′, bis zu dieser Größe verlängert werden. Nun! Wird wohl jedesmal die verlängerte, oder auch nur abgestochene Linie genau 500 F. lang seyn? Wird die verlängerte Linie mit der, wovon sie die Verlängerung ist, nach aller Schärfe ein- und dieselbe Richtung haben? Wenn aber bey dem Auftragen jeder Linie, in Hinsicht ihrer Länge und Richtung, ein auch nur kleiner Fehler nothwendig begangen wird: ist es wahrscheinlich, daß bey der Zeichnung des Umfangs großer Waldungen, die letzte Linie gerade da sich enden werde, wo die erste angefangen hat? oder daß wenigst der Anfang der einen und das Ende der andern Linie nicht sehr merklich von einander abliegen? — So wenig es wahrschein-

*) Wie diese dem geradelinigen Transporteur hier, und im folgenden §. 42. zu Last gelegte Unvollkommenheit noch gehoben werden könne, darüber vergleiche man unten den §. 75. N.

scheinlich ist, daß die gezeichneten Linien und Winkel alle entweder zu groß oder zu klein ausfallen, und die Fehler jedesmal zur möglich größten Summe anwachsen, so unwahrscheinlich ist es auch, daß alle begangene Fehler sich ganz oder nächstens gegeneinander aufheben. Vielmehr kommt nach den Gründen der Wahrscheinlichkeit die jedesmalige Summe der Fehler zwischen beyden Extremen in der Mitte zu stehen, und beträgt immer mehr oder weniger die Hälfte von der, welche sich ergäbe, im Falle, wo alle Fehler von gleicher Art, positiv oder negativ, wären. Kann man aber den Umfang einer Waldung mit keiner Zuverlässigkeit vermittelst der Transporteure zeichnen, wenn auch alle Seiten und Winkel desselben unmittelbar und mathematisch richtig gemessen worden wären, so kann man es jetzt noch um so weniger, als weder alle Seiten und Winkel unmittelbar, noch mathematisch richtig gemessen werden konnten.

§. 43.

Indem ich aber behaupte, daß vermittelst der Transporteure keine, unserer Absicht ganz entsprechende, richtige Zeichnung von großen Waldungen erhalten werden könne, will ich darum diese Werkzeuge, vornehmlich den geradlinigen Transporteur, als untauglich auch andere Absichten zu erreichen, nicht verworfen haben. Es giebt allerdings Fälle, wo sich mit diesem Transporteur hinlänglich viele Richtigkeit in eine Zeichnung bringen läßt. Und die erste, oberflächliche Zeichnung aus den an dem Umfange gemes-

senen Stand- und Gränzlinien, auch Stand- und Gränzwinkeln zu verfertigen, mag selbst der gewöhnliche Transporteur genügen.

§. 44.

Eine vorläufige, oberflächliche Zeichnung der gemessenen Waldung ist dem Feldmesser in mancherley Hinsicht theils nützlich, theils auch nothwendig. Durch diese wird er mit dem Laufe der Gränze näher bekannt, und lernt kennen, was entweder verbunden, oder von dem Ganzen abgeschnitten werden müsse; vornehmlich aber wird ihm die übrige Vorbereitungsarbeit gar sehr erleichtert. Zu dieser ersten Zeichnung wird daher ein so kleiner Maßstab gewählt, als, der Deutlichkeit unbeschadet, möglich ist, und damit schon auf dem Lande, wie sich Stoff gesammelt hat, angefangen, und bis zu Ende der Vermessung fortgefahren, und die gemessenen Standlinien, wie die gemessenen, oder auf geometrische Weise daraus gefundenen Gränzlinien, ohne Rücksicht auf Richtigkeit, in dieselbe eingetragen.

§. 45.

Wie nun die erste Zeichnung vollendet ist, muß sich der Feldmesser zur zweyten vorbereiten, und zu diesem Ende

1) die gemessenen schiefen Linien auf den Horizont reduciren;

2)

2) die gemessenen Winkel verbessern;

3) aus den gemessenen Standlinien und Standwinkeln die Gränzlinien und Gränzwinkel, welche er nicht unmittelbar messen konnte oder wollte, berechnen;

4) die nun berechneten Gränzwinkel, weil bey ihrer Berechnung die Sekunden vernachlässiget worden, mehrmal verbessern;

5) die schmalen Theile des Waldes, und andere, die zum Walde nicht gehören, aber sich in denselben hineinziehen, durch berechnete Diagonaln, wo es nicht durch gemessene geschehen ist, oder geschehen konnte, von dem Ganzen abschneiden;

6) die Zahl der Winkel und Linien, und damit die Gefahr, zu fehlen, so viel möglich zu vermindern, mehrere Diagonaln um die ganze Figur herum *) berechnen, so daß dadurch eine neue Figur (Grundfigur) von wenigern aber längern Seiten, die alle nebst den Winkeln bekannt sind, entsteht;

7) über einer verlängerten Seite (Grundlinie) der Grundfigur die, mit jedem Eckpunkte ihres Umfangs, und wieder über jeder Seite desselben insbeson-

*) Bey Figuren von wenigen Seiten genüget es auch nur eine einzige Diagonal zu berechnen, oder wohl gar nur eine Seite des Umfangs zu verlängern, um auf der einen oder andern, als auf der Grundlinie, die Längen und Breiten der Gränzpunkte bestimmen zu können.

sondere die, mit jedem Gränzpunkte zusammen gehörige Länge und Breite berechnen, und endlich

8) die mit jedem Gränzpunkte zusammengehörige Länge und Breite, in so fern es die Figur zum sichern Schlusse zu bringen nöthig ist, verbessern.

Alle diese Forderungen, die letzte ausgenommen, zu erfüllen, ist der Feldmesser im Stande, wenn er sich in den vorausgeschickten praktischen Sätzen gehörig einstudiert hat, vornehmlich wenn er auch eigenes Nachdenken damit zu verbinden weiß. Daher habe ich hier nur noch zu zeigen, wie die Fehler, welche von den gemessenen Gränzlinien in die berechneten Längen und Breiten übergegangen, möchten zu verbessern seyn, und damit die Figur zum vollkommenen Schlusse gebracht werden.

§. 46.

Keine Figur schließt sich, wenn die Winkel mehr oder weniger fehlerhaft sind, oder in Messung der Seiten etwas versehen worden ist. Es sind aber Fehler bey dem Messen der Linien unvermeidlich, und sind sie schon einzeln nicht beträchtlich, so werden sie es doch öfters in ihrer Summe. Das daher kommende Hinderniß im Schlusse der Figuren zu überwinden, werden selten Regeln angegeben. Die Feldmesser schweigen hier sehr ängstlich still, und scheinen nicht zu wissen, daß es im Allgemeinen unmöglich ist, eine Figur ohne alle gemachte Verbesserung zum richtigen

tigen Schlusse zu bringen. Man sieht es ihnen nur zu sehr an, daß sie allemal, wenn die Figur sich nicht schließt, in Verlegenheit kommen, und kein geprüftes, zuverlässiges Mittel wissen, sich mit Ehre heraus zu ziehen, obschon sie jenes vor den profanen, und dieses selbst vor den Eingeweihten zu verbergen suchen. Einige geben sich auch dreiste das Ansehen, als hätten sie wirklich den Stein der Weisen gefunden, und wüßten die Zahl und Größe der Fehler so sehr zu vermindern, daß die Figuren allemal und richtig sich schliessen müßten, oder besäßen das unfehlbare Mittel mit dem Compasse, als einer geometrischen Wünschelruthe, alle in Messung der Winkel gemachte Fehler haarklein zu entdecken, um sie dann auf leichte Weise auch verbessern zu können. — Ich habe schon oben an seinem Orte ausführlich gezeigt, wie einzelne gröbere Fehler in Messung der Winkel theils vermindert, theils leicht entdeckt, und kleinere, welche zum Theil unvermeidlich sind, verbessert werden mögen; hier habe ich also nur noch zu zeigen, wie man, auch die in Messung der Linien begangenen kleinern Fehler zu entdecken, und in wie fern sie dem Schliessen der Figur hinderlich sind, auch zu verbessern, zu Werke gehen müsse. — Meine Methode ist von der Art, daß ich mich hierüber nicht wohl deutlicher als in einem Beyspiele erklären kann. Und hiezu wählte ich eben das, was ich in der Folge auch zur Erläuterung der bessern Methode Figuren zu zeichnen und zu berechnen brauchen werde.

§. 47.

Es sey (Fig. 14.) ABC...... NOP eine geradlinige Figur, deren alle Seiten und Winkel durch mittelbare und unmittelbare Messung bekannt sind; die Seiten:

AB = 132,8	FG = 1191,4	LM = 123,3
BC = 177,4	GH = 514,6	MN = 952,4
CD = 309,5	HI = 1247,2	NO = 658,0
DE = 804,1	IK = 771,5	OP = 249,4
EF = 471,5	KL = 390,4	PA = 378,2, und

die verbesserten äußern Winkel:

A =	77°	54′	F =	56°	54′	L =	36°	18′
B =	46	30	G =	97	8	M =	344	38
C =	45	10	H =	353	35	N =	349	39
D =	33	44	I =	9	6	O =	10	8
E =	326	39	K =	107	10	P =	265	27.

Nach der schon gegebenen allgemeinen Anleitung nahm ich mit dieser Figur die, der Zeichnung wegen, erforderlichen Vorarbeiten vor, zog die Diagonal FN, und theilte dadurch die Figur in zwey Abschnitte, berechnete den Winkel α, welchen sie mit FG, und den Winkel β, welchen sie mit NO macht, und auf derselben von F nach N, die mit den Gränzpunkten G, H, I, K, L, M und N, und, von N nach F die, mit den Gränzpunkten O, P, A, B, C, D, E und F zusammengehörigen Längen und Breiten, nach ihren einzelnen Theilen. Diese Theile sind es, welche

vor

vor ihrer gehörigen Zusammensetzung verbessert werden müssen.

§. 48.

Der Kürze wegen, setze ich von dieser etwas weitläufigen Rechnung nur die gefundenen Resultate her:

$$\text{tang. } \alpha = -\frac{1523{,}96}{-61} = \frac{1523{,}96}{61} = 24{,}9829;$$

und daher $\alpha = 87^\circ\ 42'$; auch

$$\beta = 125^\circ\ 16'.$$

Die mit den Gränzpunkten G, H, I, K, L, M und N auf der Diagonal FN zusammengehörigen, nach der Richtung FN gezählten Längen und Breiten, und derselben Theile sind:

Lit. der Gränzp.	Theile der Längen.	Theile der Breiten.	Ganze Längen.	Ganze Breiten.
G	+ 47,7	+1187,7	+ 47,7	+1187,7
H	— 512,79	— 43,36	— 465,09	+1144,34
I	—1246,7	+ 34,46	—1711,79	+1178,8
K	— 764,86	— 100,92	—2476,65	+1077,88
L	+ 163,03	— 354,73	—2313,62	+ 723,15
M	+ 107,82	— 59,81	—2205,8	+ 663,34
N	+ 680,7	— 666,2	—1525,1	— 2,86

Die mit den Gränzpunkten O, P, A, B, C, D, E, F auf der Diagonal NF zusammengehörigen nach der Richtung NF gezählten Längen und Breiten, und derselben Theile sind:

O	— 379,91	+ 537,24	— 379,91	+ 537,24
P	— 177,58	+ 175,12	— 557,49	+ 712,36
A	+ 286,08	+ 247,37	— 271,41	+ 959,73
B	— 63,87	+ 116,43	— 335,28	+1076,16
C	— 171,56	+ 45,16	— 506,84	+1121,32
D	— 266,9	— 156,7	— 773,74	+ 964,62
E	— 348,49	— 724,66	—1122,23	+ 239,96
F	— 404,29	— 242,6	—1526,52	— 2,64

§. 49.

Daß die nun berechneten Längen und Breiten der Gränzpunkte noch einer obschon kleinen Verbesserung be=

bedürfen, erhellet schon aus Betrachtung dieser Tabelle. Die Breiten der Gränzpunkte F und N sollten genau = 0 seyn, indeß jene = — 2,64, und diese = — 2,86 ist. Auch sollten diese Gränzpunkte F und N eine gleiche, nur in der Richtung verschiedene, Länge haben, allein die von F beträgt 1526,52, die von N aber nur 1525,1. So klein diese Fehler in dem gewählten Falle immer seyn mögen, vornehmlich wenn auch der verjüngte Maßstab, wie gewöhnlich, ziemlich klein angenommen wird, beweisen sie doch offenbar, daß im Allgemeinen keine Figur ohne alle Verbesserung sich vollkommen schliessen lasse. Ich werde daher zeigen, wie diese Fehler verbessert werden mögen, nicht, als wenn ich glaubte, daß es in diesem besondern Falle sie zu verbessern der Mühe lohnte, sondern damit der angehende Feldmesser durch dieß auch größere Fehler auf ähnliche Weise zu verbessern in Stand gesetzt werde.

§. 50.

Da die Diagonal FN jetzt zu 1525,1, jetzt zu 1526,52 berechnet worden, so liegt sehr wahrscheinlich ihre wahre Länge zwischen beyden Angaben in der Mitte, und beträgt 1525,81. Es ist daher die erstere Angabe um eben so viel (0,71) zu klein, als die letztere zu groß ist, und diese muß um das verkleinert werden, um was jene vergrößert werden muß. Man vermehre daher jeden, den Gränzpunkten des ersten Abschnittes zugehörigen negativen Längetheil um $\frac{0,71}{7}$=0,1, und vermindere um eben das jeden posi-

tiven

tiven; auch vermindere man umgekehrt jeden, den Gränzpunkten des zweyten Abschnittes zugehörigen negativen Längetheil um $\frac{0,71}{8} = 0,09$, und vermehre jeden positiven um eben das, so sind die Längetheile verbessert, und der Grund zur Verbesserung der Längen selbst schon gelegt. Ganz auf diese Weise werden auch die Breitetheile der Gränzpunkte in jedem Abschnitte verbessert. Vermindert man jeden negativen Breitetheil in dem ersten Abschnitte um $\frac{2,86}{7} = 0,41$, in dem zweyten um $\frac{2,64}{8} = 0,33$, und vermehrt um eben das jeden positiven, so ist auch schon die Verbesserung gemacht. Sind aber die verbesserten Länge- und Breitetheile der Gränzpunkte jedes Abschnittes gefunden, so werden auch die verbesserten Längen und Breiten selbst, allein durch gehöriges Addiren und Subtrahiren der Theile, was auch oben in Ansehung der unverbesserten geschah, daraus hergeleitet. Die verbesserten Längen und Breiten, und deren Theile sind diese:

Lit.

Lit. der Gränzp.	Theile der Längen.	Theile der Breiten.	Ganze Längen.	Ganze Breiten.
G	+ 47,6	+1188,11	+ 47,6	+1188,11
H	— 512,89	— 42,95	— 465,29	+1145,16
I	—1246,8	+ 34,87	—1712,09	+1180,03
K	— 764,96	— 100,51	—2477,05	+1079,52
L	+ 162,93	— 354,32	—2314,12	+ 725,2
M	+ 107,72	— 59,4	—2206,4	+ 665,8
N	+ 680,6	— 665,79	—1525,8	+ 0,01
O	— 379,82	+ 537,57	— 379,82	+ 537,57
P	— 177,49	+ 175,45	— 557,31	+ 713,02
A	+ 286,17	+ 247,7	— 271,14	+ 960,72
B	— 63,78	+ 116,76	— 334,92	+1077,48
C	— 171,47	+ 45,49	— 506,39	+1122,97
D	— 266,81	— 156,37	— 773,2	+ 966,16
E	— 348,4	— 724,33	—1121,6	+ 242,27
F	— 404,2	— 242,27	—1525,8	0,00

§. 51.

Ich habe die Länge= und Breitetheile eines Abschnittes um gleichviel vermehrt oder vermindert, nicht weil ich glaube, daß bey Messung längerer und kürzerer Linien ohne Unterschied, was gegen Vernunft und Erfahrung ist, ganz gleiche Fehler begangen werden, sondern weil diese Methode weniger mühsam ist, und im Falle, wo die, in Hinsicht der Länge=

und

und Breitetheile, sich ergebende Summe der Fehler von keinem Belange wäre, doch hinlängliche Richtigkeit gewährte. Allein im entgegengesetzten Falle, rathe ich dem Feldmesser sehr ernstlich, die gefundenen Summen der Fehler nur im Verhältnisse der jedesmaligen Längen der Gränzlinien unter die, mit denselben zusammengehörigen Länge- und Breitetheile zu vertheilen. — Dadurch wird zugleich bewirkt, daß die schon verbesserten Gränzwinkel, indeß die Gränzlinien verkürzet oder verlängert werden, fast gänzlich ungeändert bleiben. Und diese Methode, eine Figur zum Schlusse zu bringen, nimmt sich ganz besonders vor jener trivialen aus, deren sich alle Pfuscher bedienen, nnd nach welcher nur die letztern Winkel und Linien, und auch diese nur willkührlich und auf Gerathewohl abgeändert, also die Fehler nicht so sehr verbessert, als verstecket werden.

Zeichnung des Umfangs.

§. 52.

Bey größern Waldungen, wo es nöthig ist die Hauptfigur in eine Grundfigur aufzulösen, wird, wie natürlich, mit Zeichnung der letztern der Anfang gemacht. — Nachdem nun alle Eckpunkte derselben, durch die vorausgegangene Rechnung, ihrer Länge und Breite nach bestimmt sind, ist zur wirklichen Zeichnung mehr nicht erforderlich, als daß man

1) die, mit jedem Eckpunkte zusammengehörige Länge und Breite auf der gewählten Grundlinie auftrage, und

2) die so festgelegten Punkte durch gerade Linien zusammenziehe.

Der Feldmesser, der alles, was bisher vorgetragen worden, hinlänglich verstanden, kann die Ausübung dieser Vorschrift nicht mehr schwer finden. Daher glaube ich auch mich der Mühe, dieselbe durch ein Beyspiel zu erläutern, überheben zu dürfen.

§. 53.

Die Zeichnung der Hauptfigur, oder vielmehr jedes Abschnittes insbesondere geschieht ganz auf eben dieselbe Weise. Ueber jeder Seite der Grundfigur werden die Gränzpunkte, vermittelst ihrer berechneten Längen und Breiten, und damit auch die Gränzlinien bestimmt; und indem man so von einem Abschnitte zum andern die Arbeit fortsetzt, entsteht allmählig die ganze Hauptfigur. Der Schluß der ganzen Hauptfigur hängt daher vornehmlich von dem Schlusse der Grundfigur, hernach aber von dem Schlusse jedes Abschnittes insbesondere ab. Was ich oben von Verbesserung der Linien und Winkel der Hauptfigur sagte, muß also auch von der Grundfigur, und zum Theil selbst von jedem einzelnen Abschnitte verstanden werden.

§. 54.

Die Figur, welche wir oben durch die Diagonal FN (Fig. 14.) in zwey Abschnitte theilten, und auf derselben von dem einen und andern die Längen und Breiten der Eckpunkte berechneten, mag zum Beyspiele dienen, wie aus den berechneten Längen und Breiten aller Gränzpunkte über einer angenommenen Grundlinie ein Abschnitt, und selbst eine Grundfigur verzeichnet werden möge. — Man hat dabey nur vornehmlich dieß zu beobachten:

1) daß die Längen aus dem Anfangspunkte der Diagonal, die negativen vorwärts, die positiven rückwärts, aufgetragen,

2) die Breiten aber aus dem Endpunkte der zugehörigen Länge senkrecht, die positiven aufwärts, die negativen abwärts, errichtet werden.

Berechnung des Inhaltes.

§. 55.

So wenig beschwerlich, wie wir eben gesehen, die Zeichnung einer Figur ist, wenn man sich vorläufig durch Berechnung der Längen und Breiten zu derselben vorbereitet hat, so leicht ist nun auch die Berechnung ihres Inhaltes. Diese Längen und Breiten sind es, welche allein, ohne andere Linien, den Inhalt, wie den Umfang einer Figur bestimmen. Die Methode, vermittelst dieser Linien den Inhalt jeder

gerad=

geradlinigen Figur zu finden, ist in jeder der beyden folgenden Formeln deutlich enthalten. Diese Formeln sind zwar nur auf die vorliegende Figur (Fig. 14.) und zwar die erste auf den ersten, die zweyte auf den zweyten Abschnitt derselben beschränkt, und darum nicht allgemein; indessen wird der denkende Leser bey aufmerksamer Betrachtung derselben leicht finden, wie er sie in jedem andern Falle modificiren müsse; sie sind:

$$FGHIKLM = \frac{1}{2}\,(-Fg.Gg + gh\,(Gg + Hh) + hi\,(Hh + Ii) + ik\,(Ii + Kk) - kl\,(Kk + Ll) - ml\,(Ll + Mm) - Nm.Mm);$$ und

$$NOPABCDEF = \frac{1}{2}\,(No.Oo + op\,(Oo + Pp) - pa\,(Pp + Aa) + ab\,(Aa + Bb) + bc\,(Bb + Cc) + cd\,(Cc + Dd) + de\,(Dd + Ee) + Fe.Ee).$$

Der Grund von der Construction dieser Formeln ist leicht einzusehen, wenn man jede mit dem Abschnitte, worauf sie sich bezieht, stückweise zu vergleichen sich die Mühe giebt. Auch ist es nicht schwer, für einen gegebenen Fall selbst eine solche Formel zu construiren; wenn man nur auf die übereinstimmende oder entgegengesetzte Bezeichnung sowohl der Längen selbst, als ihrer Differenzen fleißig Acht hat. Nach diesen Formeln berechnete ich den Inhalt jedes Abschnittes, und fand den Inhalt

des ersten	=	$59\frac{3}{8}$ M.	4777	Q. F.
und des zweyten	=	$19\frac{2}{8}$ —	184	—
und daher den des Ganzen	=	$78\frac{5}{8}$ —	4961	—

Die=

Diese Methode, den Inhalt zu berechnen, nimmt sich dadurch, daß nur allein berechnete Linien in Rechnung kommen, vor allen übrigen aus, nach welchen die hiezu nöthigen Linien erst mit dem Zirkel abgenommeu, und auf dem verjüngten Maßstabe gemessen werden müssen, und hat darum auch dieß eigen, daß die Berechnung des Inhaltes, zumal wenn die Figur nicht gar zu viele Seiten hat, unabhängig von der Zeichnung sich vornehmen läßt.

Anwendung dieser Methode auf große Waldungen, in einem Beyspiele.

§. 56.

Es könnte hier die Lehre von Messung des Umfanges geschlossen werden, wenn man nicht sicher wüßte, daß es auch jetzt noch Feldmesser gebe, welche theils, weil sie nichts bessers, als den ehemaligen pur mechanischen Constructions-Schlendrian mit dem Meßtische, oder mit der Boussole kennen, die Ausführbarkeit dieser Methode bezweifeln, und nicht gerne sehen, theils aber auch von derjenigen, zwar in der Theorie etwas zurückgebliebenen, doch übrigens noch lernbegierigen, und fleißigen Klasse sind, wofür ein anderer für geometrische Richtigkeit lobenswürdig eifernde Deutscher*) seine Sorgfalt durch mühsam berechnete Tafeln rc. an den Tag legte.

Die

*) Herr Karl Christian Rommerdt, fürstlich-hohenlohischer Kammer-Assessor rc. in seiner Leipzig 1807 in

Die Erstern werden wohl keiner weitern Widerlegung mehr bedürfen, da es Thatsache ist, daß ich nicht nur i. J. 1798 den Anzinger-Forst, sondern auch alle mir späterhin zu Theil gewordenen Aerarial- und Privat-Forstvermessungen, welche oft über mehrere Quadrat-Stunden sich erstreckt, ganz nach dieser Methode bewirkt, und daß überdieß fast alle nachhin meiner Leitung zugetheilten Geometer hierin es zu einer nahmhaften Geläufigkeit gebracht haben. — Für die letztern hingegen, und für wen immer die förmliche trigono- und polygonometrische Berechnung nach den bisher entwickelten so wenigen, als einfachen Formeln noch eine gar so schwierige Arbeit seyn will, soll in dem nachstehenden §. 76. noch ein und anders Mittel gezeigt werden, womit sie in Hinsicht auf Bequemlichkeit und Ausdehnung des Gebrauches noch etwas leichter, als selbst mit den eben angeführten Hülfstafeln zurecht kommen dürften.

Zuvor jedoch will man diesen, und auch den andern, förmlich rechnenden Anfängern zu gefallen, indem sie in Beyspiele sich leichter zu finden pflegen, auch

---

in der J. B. G. Fleischerischen Buchhandlung herausgegebenen Anleitung, geometrische Figuren zum vollkommenen Schlusse zu bringen, zu zeichnen und eben so genau zu berechnen; für Forst- und Feldgeometer als Hilfsmittel „ihre Arbeiten „auch ohne goniometrische Vorkenntnisse nach „der bis jetzt einzig zuverlässigen Däzel-„schen Methode behandeln zu können ꝛc.“

auch ohnedieß diese Kupferplatte schon vorhanden ist, das bereits mit der ersten Auflage bekannt gemachte Beyspiel abermal beyfügen. N.

§. 57.

Die vorliegende Zeichnung (Fig. 15.) stellet das, im Sommer 1798 vermittelst eines guten, von dem berühmten Mechanikus (und itzigen königl. Salinen-Rathe) Herrn v. Reichenbach, verfertigten Winkelmessers, von mir aufgenommene, und polygonometrisch berechnete und verzeichnete Gerippe des königl. Forstreviers Eglharding vor, das den einen, größern Theil von dem königl. sogenannten Anzinger Forste ausmacht, welcher ganz nach dieser Methode vermessen und in Plan gelegt worden. Die Marksteine sind mit etwas größern Tüpfeln bezeichnet, und die Gränzlinien ganz ausgezogen, zum Unterschiede von den berechneten Längen und Breiten der Marksteine, welche getüpfelt sind. Noch andere ausgezogene Linien, welche die ganze Figur in gleiche Quadrate theilen, stellen Geräumte vor. N.

§. 58.

Dieser Forst, welcher beyläufig 93738,6 baierische Fuß im Umfange hält, ist zu $\frac{3}{5}$ von andern Waldungen, zu $\frac{2}{5}$ von den Feldern der nahen Dorfschaften begränzet, und in allem nur mit 193 numerirten Gränzsteinen gesichert. Und in diesem liegt der Grund, warum man die Winkel und Linien am Umfange

nicht

nicht alle unmittelbar messen konnte, und gezwungen war, mehrmal aus den gemessenen Standwinkeln und Standlinien die Gränzwinkel und Gränzlinien, welche nicht gemessen werden konnten, durch Rechnung zu finden, wobey man sich meistens der polygonometrischen Formeln, und nur hie und da der trigonometrischen bediente. In dem gleich folgenden Gränzvermessungsregister sind innerhalb der daselbst ersichtlichen zwey kleinen Spalten zum Unterschiede die gemessenen Gränzwinkel und Gränzlinien mit g. die berechneten mit b. bezeichnet. Da ferner durch die zwey Hauptgeräumte AB und das verlängerte DC, die ganze Waldung in 4 Distrikte zerfällt, und nicht nur diese beyden Linien, sondern auch die Winkel bey A, D, B, C mittelbar und unmittelbar gemessen werden konnten, so mochte jeder dieser 4 Distrikte für sich als ein Ganzes angesehen, und einer von dem andern sowohl in dem Gränzvermessungsregister als in der Berechnung getrennt werden.

§. 59.

Das Eglhardinger Revier, welches hier nur als Beyspiel erscheint, besteht aus zweyen Distriften, dem Ersten ACD, und dem Zweyten BCD. Von der Messung ihrer Umfänge giebt Nachricht das

Gränzvermessungsregister.

Erster Distrikt.

Nummer oder Lit. des Gränzw.	Gränzwink.				Gränzlinien.			Anmerkungen.
	Grade.	Minuten.	gemessene	berechnete	Fuß.	gemessene.	berechnete	
C.	89	59	g	—	10238	g.	—	
A.	106	40	g.	—	222,1	g.	—	
75	180	55	g.	—	444,4	g	—	
76	161	10	g.	—	382,9	g.	—	
77	197	34	g.	—	435,6	g	—	
78	167	45	g.	—	456,2	g.	—	
79	193	19	g.	—	341,4	g.	—	
80	192	21	g.	—	366,3	g.	—	
81	161	22	g.	—	445	g.	—	
82	176	54	g.	—	387,3	g.	—	
83	172	23	g.	—	430,1	g	—	
84	180	18	g.	—	460	g.	—	
85	181	28	g.	—	480	g.	—	
86	190	59	g.	—	297,4	g.	—	
87E.	220	53	g.	—	494	g.	—	
88	181	16	g.	—	488	g.	—	
89	168	47	g.	—	453,8	g	—	
90	173	48	g.	—	380,3	g.	—	
91	164	12	g.	—	446,2	g	—	
92	190	33	g.	—	364,6	g.	—	
93	181	24	g.	—	366	g.	—	
94	151	39	g.	—	323,4	g.	—	
95	170	31	g.	—	114,2	g.	—	
96	115	56	g.	—	346,6	g.	—	
97	180	34	g.	—	313,1	g.	—	
98	184	17	g.	—	220,4	g.	—	
99	181	58	g.	—	522,6	g.	—	
100	201	17	g.	—	253	g.	—	
101	133	38	g.	—	128,3	g	—	
102	200	32	g	—	379,4	g.	—	

Nummer oder Lit. des Gränzw.	Gränzwinkel.				Gränzlinien.			Anmerkungen.
	Grade.	Minuten.	gemessene.	berechnete	Fuß.	g. messene.	berechnete	
103	190	43	—	b.	413,9	—	b.	
104	162	28	—	b.	165,7	—	b.	
105	131	38	—	b.	227,2	b.	—	
106	186	23	—	b.	186,5	—	b	
107	206	53	—	b.	268,2	—	b.	
108	175	9	-	b.	245,0	—	b.	
109	193	38	—	b.	172,8	—	b.	Die Läufer bey den Numern 110, 122, 128, 130 sind von den nächst vorhergehenden Marksteinen, der erste 77, der zweyte 137, der dritte 82, der vierte 66 F. entfernt.
110								
111	165	46	—	b.	217,8	g.	—	
112	202	46	g.	—	251,2	g.	—	
113	197	43	g.	—	247	g.	—	
114F.	216	15	g	—	146,2	g.	—	
115	201	57	g.	—	224	g.	—	
116	143	34	g	—	145,4	g.	—	
117	191	28	g.	—	224,1	g.	—	
118	175	45	g.	—	120,6	g.	—	
119	195	13	g.	—	141,4	g.	—	
120	181	4	g.	—	141,1	g.	—	
121	157	54	g.	—	202,3	g.	—	
122								
123	157	38	g.	-	235,7	g.	—	
124	191	55	g.	—	246,5	g.	—	
125	187	7	g.	—	193,9	g.	—	
126	185	55	g.	—	173,2	g.	—	
127	152	3	g.	—	278,8	g.	—	
128								
129	158	46	g.	—	297,3	g.	—	
130								
131	188	43	g	—	136,3	g.	-	
132	170	19	g.	—	171,4	g	—	
133	196	55	g.	—	544,0	g.	—	
134	163	23	g.	—	204,2	g.	—	
135	186	26	g.	—	151,8	g.	—	
136	201	51	g.	—	153,3	g.	—	

Nummer oder Lit. des Gränzw.	Gränzwinkel.				Gränzlinien.			Anmerkungen.
	Grade.	Minuten.	gemessene.	berechnete	Fuß.	gemessene.	berechnete	
137G.	185	5	g.	—	297,2	g.	—	
138H.	245	46	g.	—	237,4	g.	—	
139	168	43	g.	—	239,8	g.	—	
140	169	55	g.	—	205,6	g.	—	
141	129	31	g.	—	247,5	g.	—	
142	165	5	g.	—	330,9	g.	—	
143	165	43	g.	—	281,2	g.	—	
144	187	25	g.	—	176,4	g.	—	
145	158	11	g.	—	161	g.	—	Der Läufer
146	196	31	g.	—	262,7	g.	—	ist 22 F. ent=
147	195	57	g.	—	298	g.	—	fernt.
148	174	35	g.	—	300,6	g.	—	
149	218	36	g.	—	77,8	g.	—	
150	174	45	g.	—	55,0	g.	—	
151	117	50	g.	—	307,2	g.	—	
152	197	13	g.	—	459,4	g.	—	
153								
154	161	7	g.	—	1100	g.	—	
155	204	14	g.	—	454,6	g.	—	
156	160	34	g.	—	232,5	g.	—	
157	170	2	g.	—	267,6	g.	—	
158	183	16	g.	—	529,1	g.	—	
159	148	44	g.	—	237,9	g.	—	
160	170	24	g.	—	285	g.	—	
161	184	56	g.	—	322,1	g.	—	
162	190	43	g.	—	208,8	g.	—	
163	194	57	g.	—	222,3	g.	—	
164	182	53	g.	—	278	g.	—	
165	161	53	g.	—	523,8	g.	—	
166	180	49	g.	—	360,3	g.	—	
D.	114	56	g.	—	14137,7	g.	—	
Summe. 89 L	15840°							

Zwey=

Zweyter Distrikt.

Nummer oder Lit des Gränzw.	Gränzwinkel. Grade.	Minuten.	gemessene.	berechnete	Gränzlinien. Fuß.	gemessene.	berechnete	Anmerkungen.
C.	90	1	g.	—	14137,7	g.	—	
D.	65	4	g.	—	104,9	g.	—	
167	205	33	g.	—	347	g.	—	
168	163	3	g.	—	2179	g.	—	
169	171	7	—	b.	2538,7	—	b.	
170	172	47	—	b.	970,7	—	b.	
171	153	22	—	b.	482,6	g.	—	
172	194	2	g.	—	518	g.	—	
173	230	35	g.	—	604,5	g.	—	
174	189	51	g.	—	382,8	g.	—	
175	138	3	g.	—	561,7	g.	—	
176	200	23	g.	—	491,1	g.	—	
177	219	44	g.	—	209,1	g.	—	
178	131	45	g.	—	332,2	g.	—	
179	160	46	g.	—	275,4	g.	—	
180	161	18	g.	—	252,8	g.	—	
181	181	12	g.	—	191,7	g.	—	
182	184	2	—	b.	3657,5	—	b.	
183	155	14	—	b.	1253,6	—	b.	
184	167	39	—	b.	3501,7	—	b.	
185	206	—	—	b.	1372,4	—	b.	
186	131	39	—	b.	1293	—	b.	
187	186	41	—	b.	728,8	—	b.	
B.	100	9	—	b.	12630,7	—	b.	
Summe. 24 L	3960°							

§. 60.

§. 60.

Man folgte hier dem Winke, welchen die zwey mitten in C sich schneidenden Geräumte gaben, und reducirte die ganze vielseitige Figur auf ein Viereck.

§. 61.

Der erste Distrikt enthält zufälliger Weise vielmal mehr Gränzwinkel als der zweyte, 89 an der Zahl. Weil man sich gerne einige Ruhepunkte verschaffen wollte, und öftere Gelegenheit, die allenfalls eingeschlichenen Fehler aufzusuchen und zu verbessern, machte man aus dem Abschnitte ADHGFE vier Unterabtheilungen. Die drey ersten Unterabtheilungen wurden, jede für sich, als selbstständige, kleinere Abschnitte betrachtet, und die in denselben befindlichen Marksteine an den, mit ihnen zusammengehörigen Längenlinien EF, FG, HD festgelegt; in der vierten blieben also nebst den eignen zwischen A und E, noch die gemeinschaftlichen E, F, G, H zum Festlegen übrig.

§. 62.

Für die erste dieser Unterabtheilungen fand man den innern Winkel an E = 76° 26′, den an F = 22° 4′, und die Längenlinie EF = 4916,22 F.; für die zweyte den innern Winkel an F = 27° 11′, den an G = 4° 53′ und die Längelinie FG = 3808,98 F.; endlich für die dritte den innern Winkel an H = 111° 26′, den an D = 34° 2′, und die Längenlinie HD =

7133,54

e ſ ſ e

en Abſchni

Zweyte

79	+	66,7
4	+	169,4
97	+	31,9
74	+	91,7
08	+	41,1
37	+	81,4
69	+	111,8
28	+	49,28
39	—	33,8
09	+	15,6
22	+	36,2
72	+	49,72
47	—	54,47
74	—	159,61
97	—	54,97
52	—	94,52
96	—	154,86
72	—	111,62
8	—	68,28
5	—	13,05

7133,54 F. Hieraus ergaben sich in der vierten Unterabtheilung die Winkel an E zu 144° 27′, an F zu 167°, an G zu 180° 12′, und an H zu 134° 20′, und wieder aus diesen und denen zwischen A und E, der Winkel an A zu 53° 17′, an D zu 44° 16′, und die Längenlinie AD zu 17492,61′ F.

§. 63.

Eigentlich und nach der Theorie sollten die jedesmaligen Endpunkte dieser Unterabtheilungen ganz und gar keine Breite haben; allein nach der Rechnung erhielt der Punkt F in der ersten Unterabtheilung + 0,13, der Punkt G in der zweyten — 0,65, der Punkt D in der dritten + 5,36, und eben derselbe in der vierten — 3,78 zur Breite. — Es ist zu merken, daß das Zeichen (+) die Lage der Breiten forstauswärts gegen die Gränze, das Zeichen (—) aber die Lage forsteinwärts gegen C bedeute.

§. 64.

Der zweyte Distrikt ließ sich als ein Vieleck von 23 Seiten leicht auf einmal berechnen, welches in der Richtung von D nach B geschah, wobey sich der innere Winkel an D zu 23° 19′, der an B zu 51° 55′, die Längenlinie DB zu 18966,62 F., endlich die Breite des Punktes B zu + 3,25 F. ergab.

§. 65.

Die Richtigkeit der für AD und DB gefundenen Zahlen zu prüfen, berechnete man nun eben diese Linien

nien trigonometrisch aus den, an C gemessenen Winkeln, und den sie einschliessenden Seiten CA, CD, CB, und fand AD = 17452,98, DB = 18960,79 F. Daher ergiebt sich in Ansehung der Linie AD eine Differenz von 39,63, in Ansehung der Linie DB aber eine von 5,83 F. in ihren auf doppelte Weise gefundenen Werthen. Natürlicher Weise gebührte den trigonometrisch gefundenen Werthen dieser Linien der Vorzug; daher vertheilte man die gefundenen Differenzen, als die Summen begangener kleiner Fehler verhältnißmäßig unter die Längetheile von AD und DB, um aus den verbesserten Längetheilen auch verbesserte Längen zu erhalten. Eben so vertheilte man auch die berechneten Breiten der Endpunkte, als Summen begangener kleiner Fehler, unter die Breitetheile, und erhielt durch derselben neue Zusammensetzung auch verbesserte Breiten. Auf diese Weise bekamen die, mit den Marksteinen zusammengehörigen Längen und Breiten alle eine angemessene Verbesserung; doch wo die zu machende Verbesserung von geringem oder fast gar keinem Belange war, begnügte man sich, dieselbe nur an den letztern anzubringen. — Die Tabelle der Verbesserungen, welche zugleich zur völlig genauen Auftragung der ganzen Figur dienlich ist, erläutert dieß alles zur Genüge.

§. 66.

Natürlich hat die, an den zusammengehörigen Längen und Breiten vorgenommene Verbesserung Einfluß auf die Lage der Gränz- oder Eckpunkte der Figur an ihrer gemeinschaftlichen Längenlinie, und damit

mit

=

g

t

4
4
4
6
6
5
4
9
7
5
3
4
8
8

9
4
0
6

=

8

ni
ke
C
T
D
ei
de
g
B
re
ve
D
be
a
m
u
ve
m
B
di
g
se
be
g
er

La
fl
g

mit auch auf die Entfernung des einen von dem andern, was in Ansehung der Linien EF, FG, HD, welche aus den verbesserten Länge- und Breitetheilen neu berechnet worden, die Tabelle der Verbesserungen deutlich anzeigt. Allein theils ist dieser Einfluß ganz unbeträchtlich, theils, insofern die merklichere Verrückung der Marksteine, Verbesserung eingeschlichener, unmerklicher Fehler ist, nothwendig und der Absicht gemäß, was von Nummer 87 bis 168 auch meistens der Fall war, wo, wegen der ungünstigen Lage des Bodens, Winkel und Linien nicht so genau auf Ebenen gemessen werden konnten. Und so fiel sie auch umgekehrt in dem zweyten Distrikte, wo die unmittelbare Messung der Winkel und Linien durch nichts erschwert, und unsicher gemacht worden, so klein aus, daß sie, selbst an der längsten Gränzlinie zwischen Nummer 182 und 183 nur eine Veränderung von 1,16 F. zu bewirken vermochte.

§. 67.

Die mit jedem Gränz- oder Eckpunkte zusammengehörigen Längen und Breiten konnten hierauf nicht nur zur Zeichnung der Figur, welche nun sich vollkommen schließen muß, sondern auch unmittelbar zur Berechnung des Flächeninhaltes benützt werden, welche daher in der Tabelle auch eine Rubrik erhielt. Man erhält, wie bekannt, denselben stückweise, indem man jedes Paar Breiten, welche je zweyen nächsten Gränzpunkten zugehören, mit dem halben dazwischenliegenden Längetheile multiplicirt, und die erhaltenen Produkte, welche, nach Beschaffenheit des, als Faktor in Rechnung kommenden Längetheils, bald

po-

positiv, bald negativ sind, in eine algebraische Summe bringt.

§. 68.

Mit dem zweyten Revier verfuhr man ganz so, wie mit dem ersten. Zu beiden Seiten des verlängerten Eglharding er Hauptgeräumtes wurden nämlich durch berechnete Diagonaln wieder zwey Stücke abgeschnitten; das dazwischen liegende Dreyeck vollendete mit dem Dreyecke ADB das Viereck, welches zur Grundfigur angenommen worden. Dieses Dreyeck wird (Fig. 16.) durch AIB vorgestellt. Man fand den Inhalt dieses Dreyeckes aus der gemessenen Seite AB, und den berechneten AI zu 19533,03 F. und BI zu 20881,17 F. auf sonst gewöhnliche Weise, den der beyden Abschnitte aber polygonometrisch, und zuletzt in Summe den dieses und des ersten Reviers = 14114 $\frac{2}{8}$ M. 760 Q. F.

Praktische Zugaben.

§. 69.

Unter dieser Aufschrift sollen hier folgende, vorzüglich bei der Umfangsmessung einschlägige Fragen und anwendbare Vortheile erörtert werden:

1) Wie die Linienmessung im unebenen Terrain unbeschadet der Richtigkeit am ergiebigsten vorzunehmen sey?

2)

2) Ob die Zurückführung der eigentlichen Umfangs- auf eine Grundfigur schlechterdings nothwendig, und ob folglich die bey sehr winkelreichen Polygonen doch immer weitläufige Berechnung einigermassen abgekürzt werden könne, oder nicht?

3) Ob zur Ausübung gegenwärtiger Methode die kostspieligern, manchem Feldmesser vielleicht ganz unerschwinglichen Goniometer, oder sogenannte Winkelmesser, Astrolabien u. s. w. durchaus unentbehrlich seyen, — oder wodurch sie im Nothfalle ersetzt werden können?

4) Worin die §. 56. verheissenen Hilfsmittel bestehen, welche den mit der goniometrischen Theorie weniger vertrauten *) Feldmessern, die für sie so schwierig

*) Ganz ohne goniometrische Vorkenntnisse können und dürfen sie nie seyn, wenn sie anders noch auf diesen ehrenwerthen Namen einigen Anspruch machen wollen. Allerwenigstens müssen ihnen die in der Einleitung kürzlich skizzirten Begriffe vom ein- oder ausspringenden innern, und von dessen zugehörigen äußern Winkel, von den Summirungsgesetzen dieser verschiedenen Winkel, — von Sinus und Cosinus, Tangente und Cotangente, — so wie von der mit der Größe der Winkel nach den 4 Quadranten wechselnden Lage, dann Zu- oder Abnahme dieser 4 goniometrischen Linien nicht nur bekannt, sondern auch ganz geläufig seyn; weil sie sonst in Beurtheilung der Positivität, oder Negativität der Längen- und Breiten-Theile, dann in der ganzen hievon abhängigen Verfertigung der Constructions- und Flächeninhalts-Tabellen, alle Augenblicke Gefahr laufen, zu fehlen; und weil diesem Mangel

rig scheinende logarithmisch=trigonometrische Berechnung zu ersetzen vermögen?

5) Wie das Vermessungs=Tagbuch am zweckmäßigsten einzurichten sey?

6) Wie überhaupt bey Herstellung solcher polygonometrischer Netze die Arbeit auf dem Platze sowohl, als zu Hause einzurichten, um gleichsam Schritt für Schritt von ihrer Richtigkeit gewiß, und zu keinen vergeblichen Wiederholungen gezwungen zu seyn?

7) In welcher Gestalt die Resultate der Umfangsmessung zur geordneten Uebersicht gebracht werden sollen? N.

§. 70.

Zur Erleichterung der Linienmessung über schiefe Flächen, wovon die wesentlichern Bedingungen schon §§. 6. und 7. vorkamen, hat sich der Verfasser dieser Zusätze eines Tabellchens bedient, welches er im beygefügten Anhang hiermit auch andern zum Gebrauche empfiehlt. — Dieses Tabellchen ist

gel der allerersten Begriffe schlechterdings durch keine mechanischen Mittel gesteuert werden kann. Auch sollen und müssen sie in der Rechnung mit gemeinen und Dezimal=Brüchen, dann mit geraden und verkehrten, einfachen und zusammengesetzten Proportionen bereits taktfest, und in der Buchstabenrechnung wenigst so viel orientirt seyn, daß sie die obigen Formeln der Einleitung gehörig verdeutschen, und in dieselben substituiren können. N.

ist zum Aufsuchen ganz, wie eine gewöhnliche Sinus-Tafel, was sie auch wirklich ist, eingerichtet, und enthält in der IVten Kolumne für die von 5 zu 5 Minuten zunehmenden, und in der Iten und IIten Kolumne linkerhand von oben herab, oder, wenn sie den 45ten Grad bereits übersteigen, rechterhand von unten hinauf in der Xten und IXten Rubrik zu lesenden Neigungswinkel, welche die zu messenden Schiefen mit dem Horizonte des je einschlägigen Standpunktes bilden, den Horizontal-Abstand; — so wie in der Vten Kolumne den Höhen-Abstand, welcher je 100 in der Schiefe gemessenen Einheiten des je gebrauchten Linienmaßes zukommt.

Diese Winkelabstufung von 5 zu 5 Minuten konnte um so mehr für alle möglichen Fälle als genügend angesehen werden, da bis zum 10ten und 15ten Grade hinan ein solcher Fehler im Vertikalwinkel den Horizontal-Abstand noch um keine halbe Linie, und selbst erst beym 45ten Grad um ein volles Zehntl für je 100 Maßes-Einheiten der Schiefe alterirt; da wirkliche Linienmessungen über Gehänge von mehr als 30° Böschung schon zu den Seltenheiten gehören; und da selbst in denjenigen Fällen, wo auch einzelne Minuten noch von Belang scheinen möchten, das richtigere Verhältniß leicht interpolirt werden kann; indem die Differenzen zwischen den einzelnen Gliedern dieses Tabellchens füglich als bloß arithmetisch fortschreitend anzusehen sind.

Man

Mit Hilfe dieser kleinen Tafel nun kann man aus dem gehörig berichtigten Kettenmaße (man vergleiche die zu §. 3. gemachte Note) einer schiefen Linie sowohl den im Grundriß aufzutragenden Horizontal- wie auch den zur Herstellung eines Profilrisses brauchbaren Vertikal-Abstand durch bloße Multiplikation alsogleich finden. Z. B. es hätte die berichtigte Kette für eine gemessene, unter 5° 40′ ansteigende Linie 567,3 Schuh, d. i. 5,67 Umschläge angegeben, so beträgt ihr

Horizontal-Abstand = 99,511 × 5,67 = 564,23 Sch.
Höhen-Abstand = 9,874 × 5,67 = 56,00 Sch.

Auch versteht es sich aus den §. 7. angegebenen Regeln von selbst, daß wenn in einer und der nämlichen Vertikal-Ebene das Verhältniß der Neigungsschiefe sich öfters merklich ändert, dieses an jedem solchen Uebergange durch einen mit der Kippregel eigens zu machenden Standpunkt wieder genau zu erforschen komme; *) — daß es sehr gut sey, wenn jeder

*) Hält man die Aufstellung des mit Libelle, Kippregel, und Gradbogen versehenen Winkelmessers oder Meßtisches wegen der auf ihre gehörige Stellung ergehenden Zeit vielleicht zu aufhaltsam; und ist man mit keinem bequemern, z. B. nur an irgend einen Stab rc. anzuschraubenden, übrigens genau getheilten, hinsichtlich des Horizontalstrahles mittels angebrachter Libelle noch hinlänglich versicherungsfähigen, wie auch mit einer beweglichen Diopter u. dgl. versehenen, vornehmlich nur zur Messung von Höhenwinkeln bestimmten Instrumente versehen, so kann man sich

der solcher Neigungswinkel zweymal, (nämlich am tiefern Punkte als Elevation, am höhern als Depression) gemessen, und bey sich zeigender Differenz aus beyden das Mittel genommen wird; — und daß also der ganze Horizontal- und Höhen-Abstand einer solchen in ihrer Vertikalebene mehrfältig gebrochenen Standlinie nur theilweise richtig gefunden werden könne. N.

§. 71.

Was die zweyte der §. 69. aufgestellten Fragen betrifft, so ist es allerdings richtig, daß, bilden die Grundfiguren auch nur Vierecke, oder Dreyecke, geschwei-

---

sich zur Messung dieser Neigungswinkel, an solchen Stationen, wo außer diesen sonst nichts zu messen ist, füglich auch nur eines bloßen Brettchens bedienen, welches den mit einem hinlänglich großen Radius (z. B. 6 bis höchstens 10 Dezimalzoll) gezogenen, und bis in Viertels- oder Sechstels-Grade eingetheilten Halbkreis aufgezeichnet enthält, in dessen Mittelpunkte mit einem gewöhnlichen Senkel versehen, und übrigens so vorgerichtet ist, daß es mit dem (oben §. 3. bezielten) geometrischen Spazierstocke leicht in vertikale und feste Verbindung gebracht werden kann. Mittels eines solchen leicht transportabeln Brettchens, welches in dieser Verbindung mit der Meßlatte ganz den Dienst einer gewöhnlichen Setz- oder auch der (von Tobias Mayer im III. Thl. §. 370. seines Unterrichts zur praktischen Geometrie ꝛc. S. 531 der Göttinger Auflage von 1795 beschriebenen) Rothischen Bergwaage leistet, können alsdann solche Berechnungen der schiefen Ebenen schnell, und für den gegenwärtigen Zweck noch ganz zureichend bestimmt werden. N.

schweige wenn sie mehrere Seiten haben, die Berechnungen von den hiefür erforderlichen Diagonal-Winkeln und Linien, dann deren, ihres wechselweisen Einflusses wegen, wieder rückwärts vorzunehmende Verbesserungen schon für sich etwas zahlreich, und daher, besonders bey mitunterlaufenden Rechnungsfehlern, welche auch dem beßten Rechner begegnen, unangenehm werden. Der Verfasser dieser Zusätze hat demnach die Auflösung der Polygone, wenn sie auch die größten und mühsamsten waren, in Grundfiguren schon i. J. 1801 völlig aufgegeben, und dagegen alle seine Netze, mit ihren Haupt- und Unterabtheilungen, nach einer einzigen — (übrigens mit aller Vorsicht ausgewählten, und bestimmten) Standlinie, und deren Verlängerungen orientirt. N.

§. 72.

Liegt diese Standlinie entweder schon selbst genau im Meridian ihres Ortes, oder ist wenigst ihr Neigungs- (Azimutal-)Winkel gegen den Letztern bekannt, so kann diese ganze Längen- und Breiten-Rechnung sogleich auf dieser Mittagslinie begonnen, und hiedurch die ganze Polygonalrechnung mit der allgemeinen geographischen Orientirung übereinstimmend gemacht werden. Da dieser letztere Vortheil wichtig, und jener Neigungswinkel entweder durch Verbindung dieser Standlinie mit einem z. B. bey einer Landesvermessung bereits gewonnenen Dreyecknetze, oder auch durch eigens angestellte gnomonische

Ver-

Versuche, so genau, als es für die gemeine Geodäsie, und ohne mit dem Krümmungs- oder Abplattungs-Verhältnisse der Erde sich zu befassen, noch vollkommen hinreicht, leicht zu finden ist, so soll dieser Vortheil ohne besondere Noth nicht außer Acht gelassen werden. N.

§. 73.

Freylich mußte bey diesem Verfahren, denjenigen Diagonaln und Punkten, welche bey der noch im Egelhardinger Forste eingehaltenen Methode einzelne Abschnitslinien, oder auch die Grundfigur selbst gebildet haben würden, forthin eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, was auch geschah, und von Jedem, der sich dieser abgekürzten Methode bedienen will, geschehen soll.

Denn das Hauptmotiv, warum mehrere Abschnitte gemacht werden sollten, ist, daß — gleichwie es gewiß ist, daß die kleinen, und nur in ihren Summen merkbaren Fehler, welche die Verbesserung der berechneten Längen- und Breiten-Theile eben veranlassen, sie mögen, was individuell unbekannt ist, von den Winkeln oder von den Linien, oder von beyden zugleich herrühren, sich dennoch gewiß nur längst diesen Polygon-Strecken so, und längst jenen wieder anders verhalten, — eben so auch ihre theilweise Verbesserung soviel möglich mit den längst jeder Polygonstrecke treffenden Fehler-Summen proportional bleiben mögen.

Es wird demnach, besonders in großen, und unter streckenweise doch etwas merklich verschiedenen Umständen gemessenen, oder meßbaren Polygonen, um diesem örtlichen Corrections-Verhältnisse möglichst nahe zu bleiben, forthin gut und nothwendig seyn, die §. 23. empfohlene Vorsichtsregel so oft, als nur angeht, anzuwenden, und keine Gelegenheit zu versäumen, die Anschlußlinien der einzelnen Abschnitte von mehrern Seiten her, und auf verschiedenen Wegen zu bestimmen. N.

§. 74.

Welche von den für die nämlichen Verbindungs-Linien irgend in größern Umfangs-Polygonen angenommener Partial-Polygone auf verschiedenen Wegen gefundenen mehrern Resultaten aber für die Längen- und Breiten-Verbesserung als die richtigern anzunehmen, und beyzubehalten seyen? müssen lediglich die Umstände entscheiden. Im bergigen, moosigen, und ähnlich schwierigern Terrain verdienen die von der leichter meßbaren Seite her erhaltenen, — bey ohngefähr beyderseits gleichen Schwierigkeiten hingegen die von derjenigen Seite erzielten Resultate den Vorzug, wo die wenigern Brechungen sich befinden. Zeigt sich für keines dieser Resultate ein bestimmter Vorzug, so mag das arithmetische Mittel aus allen für das Richtigere gelten. Auch kann und wird diese Erforschung der örtlichen Verbesserung der jeder Anschluß-Distanz zugehörigen Corrections-Quoten der Längen- und Breiten-

ten=Theile nur wenige Mühe verursachen, da das §. 37. gezeigte Verfahren zur Bestimmung dieser Distanzen und ihrer gegen einander sich bildenden Winkel im Großen eben so anwendbar ist, wie im Kleinen bey den durch Perpendikel angemessenen Marksteinen. N.

§. 75.

Da gute, bis auf einzelne Minuten, und noch schärfer eingetheilte Winkel=Instrumente wohl forthin in beträchtlichen Preisen stehen werden, so schien die §. 69. Ziffer 3. ersichtliche Frage von keinem unbeträchtlichen Interesse für die geometrische Praxis, welches noch irgend womit um so leichter zu befriedigen sey, (S. 3. in der Einleitung) von einem Winkel=Instrumente, was für Wald = Umfangsmessungen noch zureiche, keine größere Schärfe, als 3 bis 4 Minuten auf jeden einzelnen Winkel verlangt worden ist.

Dieses Befriedigungsmittel glaubte der Verfasser gegenwärtiger Zusätze noch zunächst an dem geradelinigen Transporteur zu finden. Um den oben (§§. 41 und 42.) gerügten Mängeln dieses Werkzeuges desto mehr auszuweichen, ließ er sich einen solchen verfertigen, dessen Theilung auch durchgehends richtig ausfiel, und auf welchem die dem Winkel von 60° korrespondirende Sehne, oder der Radius die Länge von $\frac{1}{2}$ baierischen Schuhe, jeder der 12 Behufs der Transversalen gezogenen Parallellen von der andern aber einen Abstand von 1,875 b. Dezimal=

Linien erhielt. Bey diesen nicht mehr unbeträchtlichen Abständen der 12 Parallellen konnten demnach einerseits mittels der Tansversalen nicht nur 5 Minuten, sondern auch 2½, 2, ja sogar 1 Minute, noch unmittelbar bemerkt werden, ohne daß andererseits die Bequemlichkeit des Gebrauches Schaden litt, welche vielmehr durch einen eigens verfertigten Stangenzirkel, dessen unverrückbare Spitzen die bestimmte Länge von ½ b. Fuß faßten, noch befördert wurde. Freylich muß, wenn damit noch 2 und 1 Minute erkannt werden sollten, sowohl in Ersichtlichmachung der Winkelschenkel und Punkte, als auch in Führung des beständigen Radius, dann des zweyten zum eigentlichen Fassen der Sehnen benöthigten Handzirkels Vorsicht angewendet, und es dürfen weder dicke Linien, noch weite, oder tief sich eingrabende Punkte mit den Zirkelspitzen gemacht werden.

Mit diesem Transporteur aber wurden nun einige Versuche, und zwar an solchen theils größern, theils kleinern Umfängen gemacht, deren Figuren zweymal, nämlich das Eine Mal streng-goniometrisch mit Astrolab, und förmlicher Centrirungs- und Polygonal-Rechnung, das andere Mal hingegen mit gewöhnlicher Meßtisch-Construction gewonnen worden waren; und es ergab sich, daß weder die von den unmittelbaren Visirlinien des Meßtisches, noch die von den mittels bloßer Anlegung des Lineals an die bereits genauest festgelegten Gränzpunkte gewonnenen Verlängerungen der Gränzlinien mit dem geradelinigen Transporteur erhaltenen Winkel viel von den streng-

be-

berechneten abwichen. Die allerschlechtesten Fälle, wo nämlich das Lineal an gar zu kurze, und kaum 1 bis 2 Dezimal-Linien, abstehende Punkte anzulegen war, und wo freylich manchmal Differenzen von 15 bis 20 Minuten herauskamen, ausgenommen, bestund der bedeutendste Unterschied zwischen den genau, und zwischen den bloß mit dem Transporteur bestimmten Winkeln, höchstens nur in 5 bis 8 Minuten bey einem und dem nämlichen Winkel; welche Unterschiede sich jedoch wieder dergestalt gegen einander aufwogen, daß nach dem Gesetze der innern Polygonal-Winkel (§. 23.) die Summe sämmtlicher zur Correction übrigverbliebener Fehler meistens unter 2 Minuten geblieben, und niemals über 3 Minuten für einen Winkel hinan gestiegen ist.

Hiermit dürfte demnach der Satz durch die Erfahrung hinlänglich bestättigt seyn, daß, zur Anwendung der Methode, Figuren zum Schluß zu bringen, selbst ein förmliches Winkel-Instrument nicht allemal unumgänglich, sondern daß in Ermanglung eines solchen es auch hinreichend sey, wenn die, freylich mit aller Vorsicht, bloß mit dem Meßtische, und einer guten Diopter, oder sonst gewöhnlichen Meßregel gewonnenen Visionswinkel mit einem hinlänglich vergrößerten geradelinigen Transporteur gemessen, nach dem Winkelgesetze geprüft und verbessert, und übrigens ganz nach der polygonometrischen Manier benützt werden.

Und

Und hierin bestehet zugleich der Grund, warum dem zu §. 70. beygefügten Täfelchen in der III. Kolumne linkerhand, und von oben hinab, — (oder rechterhand, und von unten hinauf in der VIII. Kolumne) — auch das forschreitende Verhältniß dieses Sehnen-Maßstabes mit einverleibt wurde; bey welchem man übrigens den Radius deßwegen zu 1000 Theilen angenommen hatte, damit der nämliche Endzweck auch mit jedem gutgetheilten 1000 theiligen Maßstabe erreicht werden könne. N.

§. 76.

Die vorzüglichsten der §. 69. Ziff. 4. bezielten Hilfsmittel aber, welche die logarithmisch-polygonometrische Berechnung gleichsam ganz ersparen, sind eben wieder

a) die §. 71. empfohlene Festlegung des ganzen Netzes an eine einzige Linie;

b) das §. 70. erwähnte Täfelchen; — und

c) der §. 75. beschriebene Sehnen-Maßstab.

Denn

zu a. nach den polygonometrischen Breiten- und Längen-Formeln sind es nur die Sinusse, und Cosinusse der vom Anfange der Rechnung bis zu dem je bezielten Eckpunkte treffenden Summen der äußern Winkel, welche die Lage und Richtung des je neu zu bestimmenden Punktes gegen die gemeinschaftliche Abscisse, — so wie die mit diesen Sinussen, und Cosinus-

finussen als Faktoren verbundenen Linien es sind, welche die Größe dieses Abstandes von der Abscisse bestimmen. Ueberschreiten diese Winkelsummen allmählig ein oder öftere Male den Betrag von 4 R, oder 360°, so kann natürlich diese Lage und Richtung nur mehr von der Größe des Ueberschusses abhangen, wie dieses aus Fig. 17. augenscheinlich zu ersehen ist.

Es bilden nämlich die innersten, an den Polygonpunkten A, B, C, D u. s. w. ersichtlichen concentrischen Bögen nach den in der Einleitung gegebenen Definitionen die jedem Eckpunkte zugehörigen äußern Winkel wirklich und unmittelbar; die nächstfolgenden Bögen die Summen, welche von den nächstvorhergegangenen Standpunkten zu dem in die Winkel-Combination eintretenden äußern Winkel addirt werden müssen; und endlich die dritten, oder äußersten concentrischen Bögen diejenigen Winkel-Summen, welche zu dem nächstfolgenden äußern Winkel addirt werden sollen. — Unter diesen Voraussetzungen, und weil sich durch jeden Polygonpunkt B, C, D u. s. w. Parallellen mit der ersten und einzigen Abscisse, welche hier durch AX vorgestellt wird, gedenken lassen, ist nun augenscheinlich, daß die Lage und Richtung des Punktes B gegen AX durch den stumpfen äußern Winkel an dem ausgehenden Winkel A in den 2ten Quadranten falle; daß ferners für das Maß der Lage und Richtung von C an dem eingehenden Winkel B kein andres bestehe, als der an B ersichtliche äußerste, und gleichfalls in den 2ten

Qua-

Quadranten deutende Bogen, welcher von der Summe der zwey innern Bögen über den zum ersten Male vollendeten Umlauf von 4 R übrig bleibt; daß aus der nämlichen Ursache die Lage und Richtung für D an dem einen eingehenden Winkel bildenden Punkte C nach dem zweytmaligen Umlauf von 4 R einen nur in den 1ten Quadranten, — für E an dem ausgehenden Winkel D einen wieder in den 2ten Quadranten, — für F an dem ausgehenden Winkel E hingegen einen in den 3ten Quadranten, — für G an dem eingehenden Winkel F aber nach drittmaligem Umlauf von 4 R einen wieder in den 2ten Quadranten fallenden Winkel bilde; u. s. w.

Es reduzirt sich demnach das ganze Bedürfniß der Construction nur auf die 2 einfachesten und leichtesten Aufgaben, daß man durch jeden bereits festgelegten Polygonpunkt

1) eine Parallele mit der das Ganze orientirenden Längenlinie zu ziehen, — und

2) aus demselben einen Winkel aufzutragen vermöge, welcher die quadrantische Lage der bis dahin sich summirenden äußern Winkel anzeigt. *)

Ob-

---

*) Wer dieses Auftragen der Winkel mit dem geradelinigen Transporteur wegen dem Ziehen der Parallellen durch jeden eben festgelegten Winkelscheitel, und wegen dem öftern Ansetzen der zwey Zirkel vielleicht für zu langsam ansehen möchte, (worüber jedoch der Verfasser dieser Zusätze zu klagen, nie Ursache hatte) kann sich auch entweder eines den Markscheidern gewöhnlichen sogenannten Zulege-Instruments, z. B. von der in den „Neuen Beyträ„gen zur praktischen Geometrie von Johann Neu-„mann

Obschon aber aus dem bisher Gesagten begreiflich ist, daß bey der §. 71. bezielten Voraussetzung durch bloßes Parallellenziehen und Auftragen der je sich summirenden äußern Winkel (nach Abzug jeder darin enthaltener 4 R) und Standlinien das ganze Polygon, und zwar schon unvergleichlich besser construirt werden könnte, als dieses ohne Annahme einer solchen einzigen Orientirungs-Linie, dann mit dem bloß gewöhnlichern Gebrauch des krumm- oder auch des geradelinigen Transporteurs je zu hoffen stünde, so würde sich doch am Ende das Polygon noch nicht schließen können, weil nämlich dessen Umfangslinien bloß in ihrem rohen, noch unzerlegten Zustande aufgetragen wären. Um nun also einerseits auch diese Zerlegung des Umfanges in seine Längen- und Breiten-Bestandtheile, und damit die Verbesserungsfähigkeit herbeyzuführen, jedoch andererseits Rechnungen mit eigentlichen Logarithmen zu vermeiden, dient nun

zu b) das §. 70. erwähnte Täfelchen. —

Man

„mann, Markscheider und Lehrer der Mathematik in dem „königl. Cadetten-Corps zu München" (bey Joseph Lentner. 1800. 8.) von S. 196 bis 207 im Anhange beschriebenen Einrichtung, — oder eines zum Winkelabtragen eigens eingerichteten sogenannten ganzen Transporteurs, — oder endlich, und wenn der an Ort und Stelle angewendete Winkelmesser, nebst seiner Alhidade, die hiezu erforderliche Zerlegbarkeit, so andere Vorrichtungen besitzt, sogar der nämlichen, bey der wirklichen Lokal-Aufnahme gebrauchten Scheibe selbst bedienen. R.

Man darf nämlich nur jede sich ergebende äussere Winkel-Summe nach Beschaffenheit des Quadranten, in welchen sie nach Abzug der je darin enthaltenen 360° fällt, in dem Täfelchen aufsuchen, sich anstatt der dortigen Horizonte die Cosinusse oder Längen, und anstatt der dortigen Höhen die Sinusse oder Breiten der polygonometrischen Formel-Glieder gedenken, die für je 100 Maßes-Einheiten auf der Schiefen, oder Hypothenuse treffenden Verhältnißzahlen herausschreiben, und diese mit der Anzahl der in der eben einschlägigen Umfangslinie (welche aber auf den Horizontalabstand bereits gehörig reducirt seyn muß) enthaltenen Hunderte, übrigens ganz auf die nämliche Weise multipliziren, wie dieses §. 70. für die Horizontal- und Höhenabstände gezeigt worden ist.

Gesetzt es wäre für die daselbst mit 564,2 Schuh im Horizontel richtig gestellte Umfangs-Linie die Summe der bis zu ihrem Anfangspunkte zusammengezählten äußern Winkel = 2094° 52′, oder (nach Abzug der darin enthaltenen 5 . 4 R) = 294° 52′, so fällt selbe in den 4ten Quadranten, und es kommt im Tabellchen der Winkel = 65° 8′ aufzuschlagen. Dort zeigt sich (nach gehöriger Proportionirung für die zwischen 5 und 10 hineinfallenden 8 Minuten) für je 100 Schuh

das Längen- (Horizontal-) Verhältniß = 42,050, und

das Breiten- (Höhen-) Verhältniß = 90,729.

Es

Es ist demnach die dieser Polygonseite von 5,642 Hunderten entsprechende Länge = 42,050 × 5,642 = 237,2, und die Breite = 90,729 × 5,642 = 511,9 Schuh, wovon jedoch, weil die Winkel-Summe in den vierten Quadranten fällt, jene positiv, diese negativ ist.

Zu c. Endlich ist bey der so günstigen Beschaffenheit der damit zu erzielenden Resultate auch der §. 75. beschriebene geradlinige Transporteur noch ein Mittel, die Centrirung der Winkel, wenn deren förmliche Berechnung nach den von §. 28 bis 40. gegebenen Formeln zu schwer oder zu langsam scheinen möchte, wo nicht ganz zu beseitigen, doch wenigst sehr abzukürzen, wenn nämlich folgende Vorsichten damit verbunden, und gehörig beobachtet werden:

1) Die längst den äußersten Waldgränzen gebildeten Polygone entweder nach der eigentlich logarithmischen, oder nach der in voriger Lit. b. bezielten, mehr simplifizirten Methode zu berechnen, zu verbessern, zu zeichnen, und hiedurch die wechselseitige Lage sämmtlicher, nächst und längst der Waldgränze angenommener Standpunkte auf dem Plane beßtens zu sichern; —

2) an die hiedurch festgelegten Standlinien ꝛc. die nicht unmittelbar, sondern nur durch die §. 24. bemerkten Behandlungsweisen gewonnenen einzelnen wirklichen Gränzpunkte und Marksteine ꝛc. nach der

Reihe

Reihe emsigst aufzutragen und einzuzeichnen; — und alsdann

3) die rigoröse Centrirung nur an denjenigen Gränzpunkten vorzunehmen, welche sich entweder durch ihre, für die ganze Figur des bearbeiteten Waldes, als die vorzüglichsten darstellen, oder an welche bey dem je gewählten Maßstabe wegen zu unergiebiger Kürze der an ihnen sich schneidenden Gränzlinien das Lineal nicht mehr mit hinreichender Verläßigkeit angelegt werden könnte; für die übrigen, der Anlegung des Lineals günstigern, und hinsichtlich ihres Aus- oder Einwärtsgehens weniger wichtigen Gränzpunkte hingegen ihre Winkel bloß mit dem Sehnen-Maßstabe zu bestimmen. N.

§. 77.

Alle wichtigen Arbeiten, welche nicht auf einmal abgethan werden können, erfordern die pünktliche Führung von zweckmäßig eingerichteten Tagbüchern, und wo diese, wie bey den geometrischen Operationen, zugleich die eigentlichen Quellen bilden, aus welchen sich die zuletzt in zierlicherer Ordnung zusammengestellten Resultate hinsichtlich ihrer innern Güte, und ob die für das je bezielte Geschäft bestehenden Dienstes-Vorschriften, eingegangenen Verträge u. s. w. gehörig befolgt worden seyen oder nicht, vorzugsweise bewähren müssen, dürften wohl umsichtsvolle Direktionen und Kontrahenten die Führung solcher Vermessungs-Manualien nimmermehr der bloßen Willkühr und dem Zufalle überlassen.

Zur

Zur IVten Ter-
rains gewidmet, da-
hin auch offen b[illegible] die
§. 81. Ziff. 5. b[illegible]

Zur VIIten [illegible] daß
die Stand-Lini[illegible]and-
Punkte ähnlicher[illegible]d an
Ort und Stelle [illegible] und
hier der Platz, [illegible]. —
Verschieden von [illegible] der
Fall, wenn die [illegible]gnet
sich mehr in die [illegible].

Zur VIIIte[illegible]hern
überlassen, sond[illegible]ines
Schritt- und A[illegible] sei-
nen Recognoscir[illegible] be-

die Messung des größern von
chronologisch fort. Da jedoch
sse über die Zahl, Reihenfolge
n verfertigten Handzeichnungen

rgehende Personal-Aenderung
einern Bemerkungen beygefügt

schritten, so ist hier der Ort,

n Ort und Stelle noch wirklich
XIIte Rubrik auch nur unbe-
lglich die Ausfüllung der Xten
rt werden. Nur versteht es sich
sweilen notirten Abscissen und
mit den in der Xten und XIten
werden müssen. Alle übrigen
zelne Stand-Linien oder Punkte
Rubrik ihren Platz.

chnungen sowohl, als für die
n, und zugleich die Bequem-
rret, nicht zu verlieren, ist
rtformat, von mittlerer

Zur wirklichen Beantwortung der §. 69. Ziff. 5. aufgestellten Frage aber wird in der Beylage Tab. 5. ein Schema vorgegeben; und weil dasselbe theils beyspielweise mit einigen Zahlen bereits ausgefüllet, theils mit den nöthig geschienenen Erläuterungen versehen ist, hier nur bemerkt, daß die auf die möglichst reine und deutliche Anfertigung dieser Vermessungs-Tagebücher ergehende Zeit und Mühe sich durch Befreyung von allen jenen Unbeliebigkeiten reichlich ersetzen, welche Geometern, die entweder gar kein Tagbuch halten, und alle Linien sogleich auf dem Meßtische auftragen, oder dasselbe nur in unzusammenhängenden Blättern führen, in der Folge durch diesen ihren Leichtsinn ꝛc. begegnen.

Dagegen aber findet man sich bemüßiget, noch eines die polygonometrischen, ganz vorzüglich aber die Flächen-Berechnungen um Vieles abkürzenden Vortheiles zu gedenken, welcher darin besteht, daß man entweder, und wenn mit in Schuhe (übrigens gleichviel, ob in 50 oder in 100) eingetheilten Meßketten gemessen wird, die gemessenen Schuhezahlen durch 20 dividire, d. i. in doppelt so große Ruthen und deren Dezimaltheile verwandle, — oder aber, und was noch kürzer zum Ziele führt, und auch diese, wiewohl sehr leichte Verwandlung — (denn sie erfordert nur die Halbirung der Schuhezahlen, und die Vorrückung der die ganzen Schuhe von den Dezimaltheilen absondernden Charakteristik um eine Zifferstelle) — ganz beseitigt, man theile gleich die Meßkette selbst nur nach solchen Doppel-

Ru-

Ruthen, Schuhen und Zollen ein, und führe alle damit gemachten Messungen und Aufschreibungen im Tagebuche nur nach dieser größern, oder Doppel-Eintheilung. Denn nicht nur erhält man dadurch ohne mindeste Beeinträchtigung ihres ursprünglichen Werthes kleinere, und also vortheilhaftere Zahlen, sondern, und was bey dem in $\frac{40}{m}$ Quadratschuh eingetheilten, oder 200 Längen-Schuh ins Gevierte haltenden baierischen Tagwerke die Rechnung außerordentlich fördert, man bekommt bey der Multiplikation der in solchen Doppelruthen und deren Dezimaltheilen ausgedrückten Grundlinien, und Perpendikeln (nach Vorrückung der Charakteristik an den gehörigen Ort) auch den Flächeninhalt der Dreyecke und Trapezen sogleich schon in lauter Ganzen und Dezimal-Theilen von baierischen Tagwerken selbst.

Berechnet man z. B. das in Tab. 2. Fig. 15. ersichtliche $\triangle$ ABD, dessen Grundlinie AB = AC + CB nach dem §. 59. ersichtlichen Auszug aus dem noch ganz nach einfachen Schuhen und Zollen ꝛc. geführten Vermessungsregister 10238,0 + 12630,7 = 22868,7, und dessen Höhe CD = 14137,7 Schuh gemessen hatte, nach gegenwärtigem Vorschlag, so erhält man nach vorgenommener Verwandlung für AB = 1143,435, für CD = 706,885 Doppelruthen; also für den Flächeninhalt des $\triangle$ ABD $= \frac{1143,435 \times 706,885}{2} =$ 571,7175 × 706,885 = 404138,523 große Quadrat-Ruthen (jede zu 400 Quadrat-Schuh, und wovon

109

100 genau 1 Tagwerk geben) = 4041,3852 Tagw. = 4041 Tagw. 15408 Quadrat-Schuh; welches Resultat mit dem früher gefundenen 1809 Tagw. 10908 Quadrat-Sch. + 2232 Tagw. 4563 Quad.-Sch. = 4041 Tagw. 15471 Quad.-Sch. bis auf wenige, ohne Zweifel nur von einer früher nicht so genau beachteten Dezimalstelle in den Faktoren herrührende Quadrat-Schuhe übereinstimmt."

Es genüget, bey dieser nach dem für die Ausübung so bequemen, auf- und abwärts nur im gemeinen zehntheiligen Zahlen-Systeme fortschreitende Eintheilung der je landesüblichen Flächen-Einheit diese Dezimal-Theile (des baierischen Tagwerkes) nur bis auf die vierte Zifferstelle fortzuführen, als woselbst die Einheit nur mehr 4 Quadrat-Schuhen gleichkommt; — einem Betrage, der schon so klein ist, daß er meistens ganz außer Acht gelassen, und welcher für die Summirung vieler Trapetzen und Dreyecke auch dadurch noch ganz unschädlich gemacht werden kann, wenn man dort, wo die einzelnen Faktoren, wie im vorigen Zahlen-Beyspiele, wegen ihrer Größe sogar bis in die dritte und vierte Dezimalstelle fortzuführen, und also in ihren Produkten 5 bis 8 Dezimalen abzuschneiden wären, jedesmal die fünfte u. s. w. Dezimalstelle, so oft sie unter der Werths-Hälfte einer Einheit aus der vierten Stelle stehen, ganz wegläßt, dagegen aber, wo sie diese Werths-Hälfte übersteigen, die in der vierten Dezimalstelle befindliche Ziffer um eine Einheit erhöhet; durch

durch welches Verfahren nämlich sich diese ohnedem nur sehr kleinen Fehler gegeneinander aufheben.

Bey der in unserm Vaterlande früherhin beliebten Zählung der kleinern, noch unter einem vollen Tagwerke stehenden Flächentheile nach Achteln und Quadrat-Schuhen, oder auch nach einfachen Quadrat-Ruthen von 100 Quad.-Sch. mußten in Berechnung der Flächentheile immer entweder vorerst die Ganzen durch die Division mit $\frac{40}{m}$, und hernach durch eine weitere Division mit $\frac{5}{m}$ Quad.-Sch. die Achtel besonders ausgezogen, oder aber die Addition mit den ungleich zifferreichern Zahlen der Quadratschuhe selbst vorgenommen werden. Man verlasse daher diese für große Rechnungen noch sehr unbequeme Abtheilung in Achtel u. s. w. lieber ganz, wie dieß auch bey der königl. unmittelbaren Steuer-Kataster-Commission, welche die Tagwerkstheile bereits nach dem zehntheiligen Zahlen-System berechnet, schon geschieht; gehe aber auch zugleich noch um einen Schritt weiter, und theile gleich die Meßketten selbst besser ein.

Uebrigens ist dieser Vortheil nicht nur für das baierische Tagwerk, sondern auch für jedes andere Flächenmaß ganz anwendbar. Denn wie auch die Längen-Ruthen, Schuhe u. s. w. der verschiedenen Länder eingetheilt seyn, und wie viele solche Quadrat-Ruthen u. s. w. auf ihre angenommene Flächeneinheit gehen mögen, so läßt sich doch diese letztere selbst

im-

immerhin auch nur wieder als ein Quadrat ansehen, und dessen Seite in 10, 100, u. s. w. gleiche Theile, (oder in solche große, hier sogenannte Doppel-Ruthen, Schuhe u. s. w.) bringen. R.

§. 78.

Was die 6te der §. 69. aufgeworfenen Fragen betrifft, so giebt man zwar zu, daß, wer die gegenwärtige Methode ganz durchsieht, nach einiger Uebung wohl auch befriedigende Antworten hierauf von selbst finden könne. Allein den Anfängern zu lieb, und da überhaupt auf einer noch wenig betrettenen Bahn, welche eben, weil sie mühsamer scheint, als sie ist, Manchen abschreckt, ein wohlmeynender, mit den Irr- und Umwegen schon bekannter Wegweiser nie unwillkommen seyn dürfte, schien es noch allerdings der Mühe werth, über die vom Anfange bis zum Ende der zur polygonometrischen Umfangsmessung zu zählenden Arbeiten einzuhaltende Ordnung hiermit noch eine ausführliche, durch Erfahrung erprobte Anleitung beyzufügen.

Die bey polygonometrischen Aufnahmen möglichen Fehler nämlich sind entweder wirkliche Sach-Fehler, oder nur bloße Schreib- Rechnungs- und Constructions-Fehler. — Die wichtigsten sind freylich die Sach-Fehler, nämlich unrichtig gemessene Winkel und Distanzen. Aber im Erfolge stehen diesen Fehlern auch die übrigen Verstosse nicht viel nach.

Denn Fehler, wenn sie immer als solche sich aufdecken, und was auch ihre Ursachen seyn, oder gewesen seyn mögen, sind, und waren dann doch nichts anders, als wirkliche Fehler.

Die am leichtesten entdeckbaren Messungs-Fehler sind die in den Winkeln, wegen ihrem so äußerst einfachen Gesetze. Auch grobe Fehler in den Linien kann man durch sorgfältige Führung des Tagbuches u. dgl. noch vor der Abreise vom Vermessungs-Lokale leicht entdecken und verbessern. Am schwersten aber sind die kleinern, in Messung der Linien begangenen Fehler zu entdecken, weil nur die polygonometrischen Längen- und Breiten-Formeln selbst ihr Prüfungs-Gesetz sind; und also vorerst die polygonometrische Berechnung wenigst bis zur Bestimmung der ganzen noch unverbesserten Längen und Breiten erledigt seyn muß, ehe nur die Größe der in der Linienmessung steckenden Fehler bekannt, und ihre Verbesserung möglich wird. Indem man jedoch diese Linien-Fehler zu entdecken und zu verbessern sucht, wird mehreres Schreiben, Rechnen und Construiren nothwendig, und man setzt sich eben hiedurch der Gefahr neuer und anderer Fehler aus.

Bey diesem in der Natur der Sache liegenden, und darum auch unvermeidlichen Wechselverhältnisse dieser verschiedenen Sorten von Fehlern kömmt jedoch dem Streben nach Richtigkeit die ebenfalls wieder in der Natur festgegründete Wahrheit zu statten, daß Schreiben, Rechnen und Construiren gleichsam bloß

ver-

verschiedene Spiegel sind, worin, wenn sie nur gehörig gewendet werden, sich die Richtig- oder Unrichtigkeit ihres Gegenstandes von allen Seiten beleuchten und ersehen lassen müsse.

Die größte Gefahr zu fehlen, liegt wohl in jener ungemäßigten Begierde, womit man bald die Resultate der bey großen Polygonen freylich zahlreichen Rechnungen ꝛc. wenigst einigermaßen zu sehen wünscht. — Allein nichts ist schädlicher, und zumal Anfängern gefährlicher, als diese Neugierde. So sehr es nämlich ihren Muth stärket, wenn sich diese vorläufigen Resultate vortheilhaft bezeigen, so sehr schlägt auch das Gegentheil denselben nieder. Es sind schon Fälle vorgekommen, wo beydes, jene Freude und diese Betrübniß, ungegründet war, und jener eine sehr unrichtige, dieser eine sehr richtige Linienmessung zu Grunde lag. Oft wurden begangene bloße Schreib- oder Rechnungs-Fehler erst bey der Construction des Planes entdeckt, — mit desto unbeliebigerm Gefühle, da nun alle bis dahin vorgerückten Arbeiten vergebens waren, und man, sollte anders der Fehler nicht wissentlich stecken bleiben, gleichsam wieder ganz von vorne beginnen mußte! — Auch sogar gegen die Einfachheit dieser polygonometrischen Berechnung selbst muß man sich versehen, insofern man nämlich eben dieser Einförmigkeit wegen versucht werden möchte, während diesen Rechnungen die Aufmerksamkeit weniger zu fixieren. — Ueberhaupt läßt sich in diesen, wie in allen streng systematischen Operationen, wo das Ganze so stätig,

 und

und innig mit seinen Theilen zusammenhängt, wie ein Hauptpolygon mit seinen Abschnitten u. s. w. ganz und gar nichts übereilen. N.

§. 79.

Bevor man jedoch den allgemeinern Vortrag über die Ordnung der vorzüglichern Absätze und theilweise möglichen Proben bey polygonometrischen Rechnungen beginnt, und weil selbst das §. 37. u. d. f. vorgegebene Beyspiel, da nämlich dasselbe nur noch der frühern Idee, Polygone in Grundfiguren aufzulösen, angepaßt wurde, zur Versinnlichung der gegenwärtigen, nur eine einzige Orientirungs-Linie bezielenden Methode nicht mehr so geradezu brauchbar ist, will man noch ein drittes Beyspiel hier beyfügen; zwar nicht mehr mit seinen Maßen und Zahlen, jedoch auf eine solche Art, daß die Hauptsache, nämlich das Allgemeine der Anwendung, in diesem besondern, vor dem Egelhardinger — unvergleichlich mehrere Mannigfaltigkeit gewährenden Messungs- und Zeichnungs-Falle nebenher auch noch eine hinreichend bildliche Erläuterung erhalten möge, ohne durch das Zahlen-Detail weitläufig zu werden.

Der in Tab. 3. Fig. 18. mit 128 Stand-Punkten und Linien begränzte äußere Umfang, und die mit stärkerer Punktirung angezeigten Diagonaln längst den erheblichern Wegen und Wässern wurden hinsichtlich der Winkel mit einem und dem nämlichen, mittels des Nonius wenigst noch bis auf 2 Minuten vollkom-

kommen zuverlässigen ganzen Scheiben-Instrumente, hinsichtlich der Linien aber zwar mit mehrern, jedoch stets wohlgeprüften 100 schuhigen Meßketten gemessen. Nur die längst der Diagonaln k', l', m'.... w,' x', y' treffenden Winkel wurden mit dem Meßtische und dem §. 75. beschriebenen Sehnen-Maßstabe bestimmt. Da das der Linien-Messung meistens überaus hinderliche Terrain nachdrucksamst dazu aufforderte, keine der möglichen Gelegenheiten für die Schlusses-Prüfung, und desto bessere Zusammenhaltung des Ganzen und seiner Theile unbenützt zu lassen, so zerfiel durch die Messung dieser angezeigten Diagonaln die Hauptfigur in die 7 Polygone:

A, B, C, D, E, F und G.

Die für Linien- und Winkelmessung noch am meisten günstigen Strecken waren von den Diagonaln die a, b, c, ... n, o, p, und vom Umfange die von der 115ten bis zur 128ten Station. — Schon merklich ungünstiger waren von den Diagonaln die a^2, b^2 .... f^2, g^2, ... k^2, l^2, m^4, n^4, ... u^4, v^4, und vom Umfange die Strecke von der 36ten bis zur 43ten Station. — Alle übrigen Standlinien aber waren theils mehr oder minder, theils sehr beschwerlich zu messen. — Zur Linie, worauf nach §. 71. das ganze Netz orientirt werden sollte, wurde wegen ihrer für die Construction vortheilhaften Lage sowohl, als wegen ihrer erprobten Richtigkeit, die mit $\alpha\omega$ bezeichnete, d. i. die vom 121ten auf den 122ten Standpunkt ziehende Linie gewählt, obschon sie übrigens nicht im Meridian lag. N.

§. 80.

§. 80.

Während der örtlichen Erhebung sämmtlicher Polygonal-Daten wurde unter beständiger Anwendung aller Sache-dienlichen Vorsichten eine solche Ordnung eingehalten, daß nebenher auch schon immer Etwas an jenen Vorbereitungen zur glücklichen und förderlichen Vornahme der eigentlichen Berechnung gearbeitet werden konnte, welche, weil gerade sie zur Entdeckung und Berichtigung eingeschlichener größerer Messungs-Fehler die verfänglichsten sind, von den Geometer noch während seines Aufenthaltes an dem Vermessungs-Orte ihre gänzliche Erledigung erhalten sollten, und welche wesentlichen Vorarbeiten in

1) Verbesserung der Winkel, — und

2) Anfertigung der §. 44. angerathenen vorläufigen Zeichnung bestehen. N.

§. 81.

Die Verbesserung der Winkel erforderte eine eigene Tabelle, in welcher unmittelbar aus den Messungs-Manualien

a. die noch unverbesserten innern Winkel,

b. die auf den Horizont reduzirten Standlinien, und

c. die berechneten Vertikal-Abstände von Eckpunkt zu Eckpunkt zusammengetragen, und zugleich auch

d.

d. für die verbesserten innern Winkel, und

e. für die denselben correspondirenden äußern Winkel, so wie

f. für die hier und da erforderlichen Anmerkungen die benöthigten Rubriken mit angelegt wurden.

1) In diese Tabelle nun wurden

vorerst der ganze äußerste Umfang, oder das Hauptpolygon, —

alsdann die durch die Diagonaln a, b, c, ... n, o, p entstandenen 2 Polygone A und B, — (welche, da Ersteres aus den Polygonnen A+F+G, und Letzteres aus den Polygonen B+C+D+E besteht, in Bezug auf diese letztern füglich Polygone mittlern Ranges heißen mögen,) —

endlich die eben genannten Polygone untersten Ranges eingetragen; — unter welchen letztern jedoch, weil alle Polygone, die größern wie die kleinern, und nach allen ihren, vermöge ihres unmittelbaren Anschlusses möglichen Verbindungen sich genau schliessen sollen, in dem Polygone A vorerst die Combinationen G+A, und A+F, dann in dem Polygon B die Combinationen B+E, C+D, B+C, und D+E gleichfalls als eigene Polygone betrachtet, und zusammengestellt wurden.

2) Ueberhaupt ist zu bemerken, daß sehr große, und in ihren Linien mit sehr ungleichförmiger

Güte

Güte meßbare Haupt-Polygone nicht bloß in 2, sondern auch in 3 u. s. w. Polygone mittlern Ranges zerlegt, und zu deren Gränzen soviel möglich nur jene Diagonaln gewählt werden sollen, welche hinsichtlich ihrer Linienmessung die meiste Vermuthung der Richtigkeit für sich haben. Auch ist die Ordnung, nach welcher sämmtliche Polygone in diese Tabelle eingetragen werden, darum von vorzüglicher Wichtigkeit, weil zugleich jene Ordnung, nach welcher die weiter unten (§. 88.) bezielte Verbesserung der Längen und Breiten zu bewerkstelligen ist, aufs engste damit zusammenhängt. Ueberdieß gestattet dieser vom Hauptpolygon zu den Polygonen mittlern Ranges, und von diesen zu den Polygonen unterster Ordnung herabsteigende Vortrag noch die Bequemlichkeit, daß jene Winkelreihen, welche schon früher einmal vorgekommen, und zwischen mehrern Polygonen ganz gemeinschaftlich sind, nicht mehr wiederholt ausgesetzt zu werden brauchen, sondern daß es genüge, wenn z. B. für das Polygon A nur noch die an den Umfangs-Stationen Nr. 43 und 127., dann die längst der Diagonaln b, c, d . . . n, o, p treffenden Winkel, sofern sie diesem A zugehören, detailirt; — von den übrigen, von der Umfangs-Station Nr. 44. über 45, 46 . . . . bis 126 laufenden Winkeln hingegen bloß die Summen ihrer Grade und Minuten aufgeführt werden. Eben so dürfen bey der Zusammenstellung des Polygons A nur mehr die längst den Diagonaln: von i über k′, l′, . . . x′, y′, bis Umfangs-Station Nr. 66, — und von der Umfangs-

Sta-

Station Nr. 73. über v^5, u^5, t^5, ... c^5, b^5, a^5 bis Umfangs-Station 114 treffenden Winkel, so wie sie dem A entsprechen, einzeln ausgesetzt, — die Winkel-Summen längst den Strecken vom Umfang Nr. 67 bis 72 einschließlich, dann vom Umf.-Num. 115 bis 126 einschließlich, hingegen aus dem Haupt-Polygone, und längst der Strecke vom Umfangs-Numer 127, oder a, über b, c, ... bis g, und h aus A übergetragen werden. Und weil ferner jeder längst einer Diagonal, z. B. längst a, b, c, ... n, o, p treffende Winkel, sofern dieser auf ein nächstangrenzendes, z. B. auf das Polygon B bezogen wird, der Ergänzung zu 4R gleich ist, so dürfen, wenn z. B. das Polygon B zusammengestellt werden soll, für die nämlichen, schon in A einzeln ausgesetzten 14 Winkel $b+c+\ldots+h+i+k+\ldots+o+p$ sich summirenden Grade und Minuten von 14,360° abgezogen werden, um für diese Strecke die den B zugehörige Summe zu erhalten.

3) Nachdem aber die Anlage dieser Tabelle auf diese Weise ganz beendet war, wurden für ein jedes Polygon die in der oben bemerkten Kolumne a stehenden Zahlen summirt, und mit denjenigen, welche es zu Folge des Winkel-Gesetzes haben sollte, verglichen. — Durch diese Bilanzen, und deren vollständige Vergleichung unter sich hätten sich die Verhältnisse der Richtig- oder Unrichtigkeit der gemessenen Winkel für das Ganze und dessen Theile, folglich wenn sich irgend stärkere Correctionen, als 2 Minuten für jeden Winkel, ausgeworfen hätten, diejenigen Polygon-Strecken, längst welchen die gröbern

Feh-

ler vorgefallen, und also unverzügliche Nachmessungen nöthig seyen, bestimmt erkennen lassen müssen. Allein man war in dieser Messung, obschon ihr Objekt groß war, — (denn sein beygefügtes Bild ist nach dem in $\frac{40}{m}$ Theile getheilten baier. Schuh entworfen) — so glücklich, daß mit alleiniger Ausnahme der Polygone A und F, in welchen die Correction für den Winkel nicht gar auf 3 Minuten hinanstieg, durchaus keine größere Verbesserung, als nur 1 bis höchstens 2 Minuten für jeden Winkel resultirten.

4) Man konnte daher ohne weiters zur wirklichen Verbesserung der innern Winkel schreiten. — Sie wurde in folgender Ordnung bewirkt, daß zuerst die Forderung des Winkelgesetzes genau zutraff, man mochte die Polygone A und B sowohl jedes für sich, als auch in ihrer Vereinigung zum Ganzen betrachten. — Hierauf wurden die combinirten Polygone G+A und F, dann B+E und C+D mit gleicher Umsicht vorgenommen, daß selbe sowohl für sich als vereinigt in A und B der nämlichen Forderung ebenfalls völlig genügten. Nur versteht sich von selbst, daß hiebey die in den Polygonen höhern Ranges einmal angebrachten Verbesserungen in den Polygonen untern Ranges nicht mehr abgeändert werden durften, und daß demnach, sobald das Haupt-Polygon verbessert war, bey der Correction der Polygone A und B nur mehr die längst ihrer gemeinschaftlichen Diagonaln a, b, c .... n, o, p, Umf. Nr. 43, — bey der Correction der Polygone G+A, und F nur

mehr

mehr die längst ihrer gemeinschaftlichen Gränze i′, k′, l′, ... w′, x′, y′,, Umf. Nr. 66, und bey der Correction der Polygone A+F, und G nur mehr die längst der Diagonaln: Umf. Nr. 114, a^5, b^5, ... u^5, v′, Umf. Nr. 73. treffenden Winkel noch eine Abänderung bekommen konnten. — Ganz auf die nämliche Weise durften daher, sobald für B+E und C+D die längst der Diagonaln: Umf. Nr. 3, a^2, b^2 ... f^2, ... k^2, l^2, m^4, n^4 ... u^4, v^4, Umf. Nr. 45. treffenden Winkel einmal verbessert waren, die Winkel in B+C und D+E nur mehr längst ihren gemeinschaftlichen Strecken l^2, m^2, n^2, i, und f^2, g^3, h^3, ... x^3, y^3, Umf. Nr. 18. einige, und zwar nur eine solche Veränderung erleiden, daß das Winkel-Gesetz auch für die einzelnen Polygone B, C, D und E noch vollkommen befriedigt blieb. — Aus dieser Beschreibung des eingehaltenen Verfahrens erhellet zugleich nicht nur die Nothwendigkeit, daß obige Vergleichung der unverbesserten Winkel-Summen mit dem Winkel-Gesetze noch vor aller Winkelverbesserung mit jedem (größern oder kleinern) Polygone insbesondere vorgenommen werden müsse, sondern auch zugleich die Art, wie die Winkelverbesserung selbst am zweckmäßigsten beschleuniget werden könne.

5) Unmittelbar auf diese Verbesserung folgte die Ausfüllung der oben Lit. e bezielten Rubrike, deren am Schlusse jeglichen Polygons vollzogene Summirung und Abgleichung mit dem für die äußern Winkel bestehenden Gesetze S. Nr. II. zugleich eine Controlle gewährte, ob in Ersichtlichma-

machung der äußern Winkel selbst Fehler einschlichen oder nicht.

6) Mit und nach der vorstehenden Arbeit wurde zur gänzlichen Erledigung dieser Winkelvermessungs-Tabelle auch noch die Summirung der in den vorne bemerkten Rubriken Lit. b und c eingetrageuen Zahlen, und zwar der letztern auf die Art verbunden, daß auf jeder Seite die positiven oder aufsteigenden, und die negativen oder absteigenden Vertikal-Abstände besonders addirt, und am Schlusse jedes Polygons in algebraische Summen gebracht wurden. — Letztere gewährten nämlich nicht nur für ihre selbst eigene ursprüngliche Berechnung in dem Vermessungs-Tagbuche eine unmittelbare, sondern auch sogar für die in der Rubrike Lit. b ersichtlichen Beträge eine mittelbare Controlle; weil sich für sie nach der Theorie am Schlusse jeglichen Polygons die algebraische Summe = 0 ergeben soll, und weil es, — wenn diese Summen nach Proportion der leichtern oder schwerern Meßbarkeit, dann der Ruthen- oder Schuh-Zahl der Umfangs-Linien nur wenig von 0 abweichen, und wenn die Berechnungen der einzelnen Horizontal- und Vertikal-Abstände gleichzeitig vorgenommen werden, (was daher, soviel möglich, jedesmal geschehen soll) — auch für die Richtigkeit der Reduktion der Horizontal-Abstände eine günstige Vermuthung begründet, wenn die Höhenabstände so gut zusammen stimmen. N.

§. 82.

§. 82.

Was die §. 80. Ziff. 2 bezielte vorläufige Zeichnung betrifft, so kann dieselbe bey sehr großen Polygonen zwar auch theilweise und wie die Messung von Polygon zu Polygon (unterster Ordnung) vorrückt, vorgenommen werden; aber es ist immer besser, wenn man sie erst nach ganz vollendeter Winkelverbesserung beginnt, weil alsdann eines Theils die in den noch unverbesserten Winkeln steckenden Fehler ihren für den Schluß der Figur nachtheiligen Einfluß schon ganz verloren haben, und andern Theils auch der §. 76. Lit. a berührten vortheilhaftesten Constructions-Manier kein Hinderniß mehr im Wege steht, folglich am Schlusse der Construction sowohl die größern als die kleinern in die Linienmessung eingeschlichenen Fehler wenigst nach ihrem summarischen Betrag ersichtlich werden müssen, und also im Falle, daß der Abgang am Schlusse der Figur auf größere Fehler hinzeige, deren Aufsuchung und Verbesserung mittels wiederholter Messung der verdächtigen Standlinien noch bey Zeiten vorgenommen werden kann. N.

§. 83.

Sind aber vorstehende Vorbereitungen ganz erlediget, und das Tagbuch nach obiger Anleitung geführt worden, so können die übrigen zur wirklichen Berechnung und definitiven Construction zu zählenden Arbeiten an jedem beliebigen Aufenthalts-Orte, und zu jeder Zeit vorgenommen werden. Sie lassen sich auf nachstehende Ab-

säße zurückführen, welche, nebst eben so vielen Anhalt-Punkten für die Verlässigkeit der bis dahin je vollzogenen Bestandtheile, dem Geometer zugleich auch willkommene Ruhepunkte gewähren:

1) Anlage der polygonometrischen Rechnungs-Papiere;

2) Wirkliche Berechnung der Längen- und Breiten-Theile;

3) Uebertrag dieser letztern in das Constructions-Register;

4) Herstellung der ganzen (noch unverbesserten) Längen und Breiten;

5) Verbesserung der Längen- und Breiten-Theile;

6) Herstellung der ganzen (verbesserten) Längen und Breiten;

7) Definitive Construction;

8) Berechnung des Flächeninhaltes. N.

§. 84.

Unter Anlage der polygonometrischen Rechnung wird hier das Zusammentragen der zur Substitution in die polygonometrischen Formeln nothwendigen Daten aus der Winkelverbesserungs-Tabelle verstanden. Sie wird am bequemsten in einzelnen fortlaufenden Bögen von gewöhnlichen Folio-

For-

Formate, und ganz nach der §. 81 für die Polygone selbst angenommenen Reihenfolge bewirkt; und zwar dergestalt, daß hiebey immer die nämliche Richtung eingehalten werde, und folglich die zu berechnenden Figuren entweder stets rechterhand, oder stets linkerhand bleiben. Durch diesen einförmigen Gang erzielet man nämlich den Vortheil, daß die gemeinschaftlichen Polygon-Gränzen nicht öfter, als nur einmal berechnet werden dürfen, und daß die Berechnung der je noch nicht festgelegten Strecken sogleich an demjenigen Punkte beginnen könne, wo sie aus den schon bestimmten heraustretten. So durfte in dem Beyspiele Fig. 18, nachdem einmal das Haupt-Polygon z. B. in der Richtung der Umfangs-Stationen von Nr. 122, 123, 124, ... 128, 1, 2, ... 119, 120 bis 121 vollends angelegt war, Behufs der Berechnung von A nur mehr die zwischen A und B gemeinschaftliche Diagonal, und zwar in der vorig-unveränderten Richtung a, b, c, ... n, o, p bedacht, und demnach an ihrem Austritts-Punkte aus dem Haupt-Polygone bey a, oder der 127ten Umfangs-Station zu der aus der Rechnungs-Anlage dieses letztern bereits bekannten Summe der äußern Winkel von 122 bis 126 anstatt des dem Haupt-Polygone zugehörigen äußern Winkels 126, 127, 128 nur der dem A zugehörige äußere Winkel 126, 127, b in die Winkel-Addition aufgenommen, und hiermit in der Richtung b, c, d, ... bis p nur fortgefahren, und an der 43ten Umfangs-Station der äußere Winkel beygezählt werden, um für die Umfangs-Linie von

43 auf 44 wieder ganz denselben Neigungs-Winkel gegen die Haupt-Abscisse zu bekommen, wie derselbe bey der Rechnungs-Anlage für das Haupt-Polygon sich ergab. Jngleichen durfte zur Berechnung des Polygones A an dem Punkte i zu der aus der Anlage des A bereits bekannten äußern Winkel-Summe von 122 über 123, . . . 126, 127, b, c . . . bis h, anstatt des äußern Winkels hik nur der äußere Winkel hik′ addirt, und mit solcher Winkel-Summirung nur auf die Diagonaln i, k′, l′, m′, ... bis zu deren Ende fortgefahren werden u. s. w. — Auch würde eine zweyt- u. s. w. malige Berechnung solcher mehrern Polygonen gemeinschaftlicher Anschlußstrecken nichts nützen; indem, wenn man z. B. für die zwischen A und B befindliche Diagonal die Rechnung über 31, 32, 33, ... 43 in der Richtung p, o, n, m, ... c, b wiederholen würde, wegen der goniometrischen Gleichheit der längst derselben treffenden Winkel, und wegen der Identität der Standlinien nur wieder ganz die nämlichen Längen- und Breiten-Theile herauskommen müßten.

Es ist aber am beßten, bey Anlage dieser Rechnungs-Bögen auf jeder Seite nicht mehrere Daten anzuschreiben, als für wie viele Glieder der polygonometrischen Formeln bey der gewöhnten größern oder kleinern Handschrift des Rechners noch hinlänglicher Raum übrigen möge, die Rechnung der Längen- und Breiten-Theile selbst noch bequem und deutlich genug vornehmen zu können. Bey einer mittelmäßig großen Handschrift können auf eine Seite ganz leicht 10 sol-

solche Formel-Glieder gebracht werde, wenn nämlich die Daten, welche für jedes Glied aus dem seine Individualität bezeichnenden Numer und Buchstaben, aus seinem innern und aus seinem äußern Winkel, dann aus der zugehörigen, auf den Horizont reduzirten Standlinien bestehen, und nebst dem dieser Linie zugehörigen Logarithmus gar leicht auf einer einzigen Zeile nebeneinander Platz haben, tabellenartig obenan geschrieben werden.

Daß in diese seitenweisen Zusammenstellungen der Daten nebst den äußern auch die innern Winkel aus der §. 81. bezielten Tabelle nochmal mit übergetragen werden sollen, hat darin seinen Grund, weil sodann jede Seite für sich nachdem für die beyderley Winkel-Summen bestehenden Gesetze controllirt werden kann. Dann werden die innern und äußern Winkel, jede besonders, addirt, bestehen ferners die je summirten innern Winkel aus m erhabenen oder eingehenden, und n hohlen oder ausgehenden, und R sey $= 90°$, so müssen die äußern und innern Winkel einer jeden Seite zusammen genau $2R(3m+n)$ Grade geben. Jede Abweichung hievon kann demnach augenblicklich bemerkt, und ihre Veranlassung gehoben werden. Eine zuletzt angebrachte Zusammenstellung dieser Seiten-Beträge muß, wenn nirgends gefehlt worden, genau wieder die nämlichen, dem eben behandelten Polygon zugehörigen zweyerley Winkel-Summen hervorbringen, wie die Winkel-Verbesserungs-Tabelle.

Gleich unter diesen auf jeder Seite gezogenen Winkel-Summen beginnt hierauf die theilweise Zusammensetzung der äußern Winkel nach den Forderungen der Formeln S. 9. Sie gedeiht am vortheilhaftesten, wenn man sie nach Art des nachstehenden Schema vornimmt, für welches die Zahlen aus dem Abschnitte NOPABCDEF des §. 47. aufgestellten ersten Beyspieles entnommen, die Buchstaben hingegen von der Winkel-Folge nach den allgemeinen Formeln zu verstehen sind:

Sin. A = Sin. 125° 16′ = Sin. 54° 44′ = +
Cos. ———————————————— = −

Sin. (A + B) = Sin. 135° 24′ = Sin. 44° 36′ = +
Cos. ———————————————— = −

Sin. (A + ... C) = Sin. 40° 51′ = + *)
Cos. ———————————— = +

Sin. (A + ... D) = Sin. 118° 45′ = 61° 15′ = +
Cos. ———————————————— = −

Sin. (A + ... E) = Sin. 165° 15′ = Sin. 14° 45′ = +
Cos. ———————————————— = −

Sin.

*) Es sind nämlich von den 135° 24′ + 265° 27′ = 400° 51′ die darin enthaltenen 4 R bereits abgezogen. N.

$\text{Sin.}(A + \ldots F^{*}) = \text{Sin. } 210°25' = \text{Sin. } 30°25' = -$
Cos. ——————————————— $= -$
u. s. w.**)

Auf diese Art unterscheiden sich nämlich die einzelnen Glieder leicht; Sinus und Cosinus sind gleich beysammen; der, so oft die je neue Winkel-Summe wieder 4 R übersteigt, zu machende Abzug gestattet kleinere Zahlen, und zugleich ein neues Controll-Mittel, welches darin besteht, daß die letzte Winkel-Summe der schon vorhin gezogenen Seiten-Summe, wenn man 4 mR davon abzieht, wieder genau gleich seyn muß; die von der quadrantischen Lage des in den Tafeln aufzusuchenden Winkels abhängige Positivität oder Negativität der bezielten Längen- oder Breiten-Theile bleibt mehr gesichert, wenn sie sogleich mit dieser Winkel-Combination verbunden, als wenn sie erst späterhin vorgemerkt wird; und durch die zwischen jedem solchen Zeilen-Paare gelassenen verhältnißmäßigen Räume gewähren, mit den noch leeren Stellen rechterhand, den für die Logarithmen und wirkliche Rechnung nöthigen Platz.

*) Hat das Polygon sehr viele Winkel, so können die folgenden Alphabethe durch A'.... A².... A³.... u. s. w. unterschieden werden. N.

**) Wo zweymal Winkel-Zahlen erscheinen, bildet die erstere jedesmal die vom ersten bis zum je einschlägigen Gliede treffende äußere Winkel-Summe nach Abzug jeglicher darin enthaltener 4 R, die Andere aber den in den Tafeln aufzuschlagenden Winkel. N.

Noch muß bemerkt werden, daß, wenn der §. 82. gegebene Rath befolgt wird, alsdann selbst diese Anlage der polygonometrischen Rechnung ganz füglich noch mit den §. 80. erwähnten Vorbereitungen unmittelbar vorbunden werden könne, zu besonders großem Nutzen, sowohl für die Beschleunigung, als, und vorzüglich, auch für die Richtigkeit der polygonometrischen End-Resultate. R.

§. 85.

Wird die wirkliche Berechnung der Längen- und Breiten-Theile logarithmisch geführt, so ist es am besten, vorerst für sämmtliche Linien, und dann für sämmtliche Sinusse und Cosinusse die Logarithmen an den für sie bereits bestimmten Plätzen ersichtlich zu machen. Hierauf werden an den hiefür schon ebenfalls vorbereiteten Räumen die Logarithmen der bezielten Zahlen dergestalt berechnet, daß alle Breiten- und alle Längen-Theile vertikal untereinander zu stehen kommen. Auch wird denselben das ihren Zahlen zugehörige, und für diese ganze Polygonar-Methode so äußerst wichtige Zeichen der Positivität oder Negativität sogleich beygefügt, die Zahlen selbst aber erst dann in den Tafeln aufgeschlagen, wenn alle ihre Logarithmen vorbereitet sind.

Will man sich aber der Logarithmen gar nicht bedienen, so ist aus dem, was §. 76. zu Lit. b gesagt worden, bereits klar, daß alsdann für jeden schon in der Rechnungs-Anlage mit seinem Zeichen be-

stimmten Neigungswinkel, und an den für die Breiten- und Längen-Glieder bestimmten, ebenfalls wieder vertikal untereinander zu stellenden Plätzen aus dem Täfelchen die entsprechenden Höhen- und Horizontal-Zahlen nur herausgeschrieben, und hiernach die Multiplikationen mit den correspondirenden Polygon-Linien vollzogen werden dürfen. N.

§. 86.

Beym Uebertragen der berechneten, aber noch unverbesserten Längen- und Breiten-Theile in das Constructions-Register wird die Beobachtung folgender Vorsicht die etwa eingeschlichenen Schreib- und Rechnungs-Fehler sicher entdecken, ehe ihre Folgen sich weiter erstrecken.

Bevor nämlich der Uebertrag geschieht, sollen die mit ihren Zeichen erhaltenen Zahlen unter Zuhilfnahme des Vermessungs-Tagbuches, und der Winkel-Verbesserungs-Tabelle mit der vorläufigen Zeichnung nach der Ordnung genau verglichen und überlegt werden, ob Zeichen und Zahlen nach dem darin ersichtlichen Bilde möglich und wahrscheinlich seyen oder nicht. Fehler in den Zeichen, und auch gröbere Zahlen-Fehler werden bey geübtem Augenmaße sich sogleich entdecken. Aber auch bey den nur einigermaßen bedenklichen Stellen sollen die Rechnungs-Daten sowohl als die Rechnungen nachgeschlagen und wiederholt werden, welches alles, da die Quellen schon an der Hand, und Daten und Rechnung auf einer und der

näm-

nämlichen Seite beysammen sind, für jedes beanständete Glied nur wenige Augenblicke erfordern kann.

N.

§. 87.

Ob in der hierauf vorzunehmenden Herstellung der ganzen (noch unverbesserten) Längen und Breiten kein Fehler vorgegangen, kann und soll dadurch erforscht werden, daß man die in den Rubriken der noch unverbesserten Theile vorkommenden positiven und negativen Glieder, jede besonders addire. Stimmen ihre algebraische Summen zu den je letzten in der Rubrike der Ganzen erhaltenen Zeichen und Zahlen, so ist die Zusammensetzung richtig; wo nicht, so kann man den Fehler suchen und verbessern.

N.

§. 88.

Nun erst kann die Verbesserung der Längen- und Breiten-Theile beginnen. Indem aber gerade sie das wesentlichste Mittel zu allen durch die Anwendung der Polygonometrie auf Umfangsmessungen beabsichteten Endzwecken ist, so theilen sich die Bemerkungen, welche man über diese nach Maßgab der Lokal- u. s. w. Verhältnisse auch etwas verschieden zu behandelnde Verbesserung hier beyzufügen sich veranlaßt findet, in

a) besondere, und

b) allgemeine.

Zu a. Die besondern bezielen zunächst das Beyspiel in §. 79. Da nämlich in demselben, aus den dort angegebenen Ursachen, das Polygon B einen merklich bessern Schluß als das Polygon A, — ingleichen die Polygone B und E, sowohl in ihrer Verbindung als in ihrer Sonderung, noch einen bessern, als die in gleicher zweyfacher Beziehung betrachteten Polygone C und D, — hingegen das fast durchaus über schiefe, und wegen Mösern ꝛc. schwer zu begehende Flächen laufende Polygon G unter allen den verhältnißmäßig geringsten Schluß bezeigt hatten; übrigens längst den Umfangs-Linien von Nr. 115 bis 128, dann längst der ganzen Diagonal a, b, c .... n, o, p bis Umfangs-Station Nr. 43. das Terrain vortheilhaft, auch die Richtigkeit dieser Standlinien durch wiederholte Messung erprobt gefunden waren, so wurde beschlossen, den sämmtlichen, diesen zweyen Strecken zugehörigen Längen und Breiten gar keine Correction zu geben; wodurch sodann die allen übrigen Umfangs-Punkten im Polygone A zugehörigen Längen und Breiten nur mehr nach demjenigen Verhältnisse verbessert werden konnten, welches aus den für die Umfangs-Stationen Nr. 127 und 43 erhaltenen Resultaten sich ergab. — Auch im Polygon B+E durften die längst den Umfangs-Stationen Nr. 128, 1, 2 und 3, dann längst a^2, b^2, c^2, ... k^2, l^2, m^4, n^4, ... u^4, v^4, bis Nr. 43 treffenden Längen und Breiten nur mehr so verbessert werden, daß hiedurch die bereits fixirten Umfangs-Punkte Nr. 127 und 43 nicht mehr verrückt wurden. — Durch die

für

für E+B vorgenommene Verbesserung hatte nun unter andern auch der Umfangspunkt Nr. 3. seine definitive Festlegung erhalten, und da auch er, wie Nr. 43. für das Polygon C+D als einer derjenigen Stützpunkte anzusehen ist, nach welchen sich die der Umfangsstrecke 4, 5, 6, ... 17, 18, 19, ... 36, 37, ... 41 und 42 zugehörigen Längen und Breiten zu richten haben, so wurde die Verbesserung dieser Letztern dem für die Umfangspunkte Nr. 3 und 43 gefundenen Verhältnisse angepaßt.

Nach so bewirkter Verbesserung der den äußern Umfang bestimmenden Längen- und Breiten-Theile, wurden endlich in ganz ähnlicher Art die noch übrigen Polygon-Strecken, nämlich die

zwi-

zwischen den

Polyg. A u. G gemeinsch. $a^5, b^5, c^5, \ldots u^5, v^5$, nachdem für ihre Anschluß-Punkte Umf.-Stat. Nr. 73 u. 114,

" A u. F " $i, k', l', m', \ldots x', y'$ " " " " " Umf.-Stat. Nr. 66, und Diagonal-Station i,

" B u. E " l^2, m^2, n^2, i, " " " " " l^2 und i,

" C u. D " $g^3, h^3, \ldots w^3, x^3, y^3$ " " " " " f^2, u. Umf.-Stat. Nr. 18

definitiv erhaltenen Verhältnissen berichtigt.

Und dieses nur in der Zeichnung vorgelegte Beyspiel möge genügen, das Verfahren wahrzunehmen, dessen man sich in jenen besondern Fällen bedienen könne, wo schon das Terrain selbst augenscheinlich so ungleiche Fähigkeiten für richtige Kettenmessung ankündet, daß man, ohne die erprobt richtig gemessenen Strecken wirklich wieder mehr zu verschlechtern, als zu verbessern, sämmtliche Polygon-Theile durchaus nicht in eine Masse gleichartiger und gleich großer Verbesserung zusammenwerfen dürfe.

Zu b. Im Allgemeinen kann und soll der Linien-Schluß selbst nach seinem Zahlenverhältnisse ausgedrückt werden; welches durch einen Bruch geschieht, dessen Zähler jene Hypothenuse, welche sich aus den Unterschieden der Soll von den wirklichen Abständen der noch unverbesserten ganzen Längen und Breiten an je angenommenen Schluß-Punkte berechnet, und dessen Nenner die Summe der bey der Längen- und Breiten-Verbesserung betheiligten Polygon-Linien bildet.

Solche Hypothenusen und solche Zahlenverhältnisse aber lassen sich nicht bloß für den je angenommenen Schluß-Punkt allein, sondern auch für jedes beliebige zu einem und dem nämlichen Hbupt-Polygon gehörige Endpunkten-Paar aus den Differenzen ihrer zugehörigen (ganzen) Längen und Breiten berechnen; was zur Erforschung und Beurtheilung, welche Polygon-Strecken die bessern Linien-Messungen enthalten, ein sehr einfaches Mittel darbietet.

Denn

Denn schon in jedem einzelnen Polygone kann eine und die nämliche Diagonal oder Hypothenuse zweymal, nämlich das eine Mal aus den auf ihrer linken, das andere Mal aus den aus ihrer rechten Seite gelegenen Umfangs-Linien bestimmt werden. So ist in der vorerwähnten Zeichnung Fig. 18. augenscheinlich, daß z. B. die Hypothenuse oder die gerade Linie von der 43ten zur 127ten Umfangs-Station einmal aus den von Nr. 127 über 128, 1, 2, 3, . . . 17, 18, 19,, . . . bis 43, — und das andermal aus den von Nr. 43 über 44, 45, ... 66, 67, . . . 72, 73, 74, ... 96, . . . 113, 114, 115, . . . bis 127 berechneten Längen und Breiten bestimmbar sey. Noch öfter aber kann dieses geschehen, je mehrern Polygonen eine solche Diagonal zugleich mit angehört. Es kann also diese nämliche 43,127 auch noch aus den bey Berechnung des Polygons A von 127 über b, c, ... bis 43 erhaltenen Resultaten, — und, wenn man will, aus den von 127 über 128, 1, 2, 3, a^2, b^2, ... l^2, m^4, . . . bis 43, — von 127 über 128, 1, 2, 3, 4, 5, ... 17, 18, y^3, x^3, . . . g^3, f^2, g^2, . . . l^2, m^4, n^4, ... bis 43, — kurz, aus jedem nach der Anlage sämmtlicher Polygone von 127 nach 43, oder von 43 nach 127 möglichen, und längst den berechneten Strecken ununterbrochen fortführendem Wege gefunden werden. Wie, und in welcher Richtung hiebey die aus den noch unverbesserten Rubriken der einzelnen Polygone bereits bekannten Längen- und Breiten-Glieder gesucht, und zusammengetragen werden müssen, zeigt schon die Ansicht der vorläufigen Zeichnung.

Es

Es soll demnach, bevor zur wirklichen Längen- und Breiten-Verbesserung geschritten wird, nicht nur für jedes nach §. 81. projektirte Polygon die Verhältnißzahl seines Schlusses, sondern auch jede zur Erforschung der in der Linien-Messung streckenweise erhaltenen Richtigkeit vorzüglich gelegene Diagonal aus den hiefür brauchbaren Polygon-Theilen berechnet, und über alle diese in eine eigene Uebersicht zusammen zu stellenden Resultate kritische Vergleichungen angestellet, und hiebey vorzüglich auch die positive oder negative Beschaffenheit der erhaltenen Differenzen wohl erwogen werden.

Bezeigt sich hiebey das prozentische Schlusses-Verhältniß in den Polygonen untern Ranges mit dem des Haupt-Polygones so ziemlich gleichförmig; oder wenigst nicht beträchtlich verschieden, und überhaupt nicht stärker, als höchstens 1 Zoll auf je 100 Schuh der gemessenen Umfänge, so wird diese Längen- und Breiten-Correction ganz analog mit der §. 81. für die Winkel-Verbesserung eingehaltenen Ordnung vom Haupt-Polygone abwärts zu dessen Sektionen vorgenommen. Wären hingegen diese prozentischen Verhältnisse ungleichförmiger, oder bereits stärker, als 1 Zoll, dann müßte freylich, um die besser gemessenen Theile durch ihre Vermengung mit den minder guten nicht mehr zu verschlimmern als zu verbessern, diese Längen- und Breiten-Correktion auf eine ähnliche Art, wie in vorigem Lit. a. bey den bessern Polygon-Strecken und Diagonaln, wären sie auch die kleinern, angefangen, und sofort von unten aufwärts gegen die größern, aber schlechtern, fortgeführt werden.

Uebri-

Uebrigens werden alle diese Verbesserungen am kürzesten bewirkt, wenn man die für je 10 Ruthen oder 100 Schuh treffende Verhältnißzahl, welche dem Quotienten aus der ganzen Verbesserung durch die Summe aller (positiven und negativen) noch unverbesserten, und nach §. 87. schon bekannten Glieder der getheilt, gleich kömmt, nach den 9 Zahlzeichen in Vielfache bringt, wo alsdann die für jedes Glied nach Beschaffenheit sowohl seines selbsteigenen, als des der ganzen Correction zukömmlichen Zeichens *) anzubringenden Verbesserungen alsogleich gefunden, und hienach die Rubriken der verbesserten Längen und Breiten ausgefüllt werden können. R.

§. 89.

Bey Herstellung der ganzen (verbesserten) Längen und Breiten kann das schon §. 87. empfohlene Versicherungs-Mittel auf die gleiche Art angewendet werden; — und zur Verwahrung der definitiven Construction vor den bey derselben möglichen Fehlern sind nachstehende Mittel als die erprobtesten befunden worden:

a)

*) Besteht nämlich die ganze Correction in der proportionirlichen Wegnahme oder Zugabe einer negativen Schuh-Zahl, so wird bey den negativen Gliedern subtrahirt oder addirt, bey der positiven hingegen addirt oder subtrahirt. Soll aber die nämliche alternative Verbesserung mit einer positiven Zahl geschehen, so werden die Verbesserungs-Quoten bey den positiven Gliedern subtrahirt oder addirt, und bey den negativen addirt oder subtrahirt. Die hier angerathenen Vielfachen sind übrigens ganz so zu behandeln, wie schon in der zu §. 3. gemachten Note gezeigt worden. R.

a) Die Anfertigung eines genauen Quadrat-Netzes, was nebst der Richtigkeit auch noch viele Bequemlichkeit für die Construction selbst gewähret.

b) Ihre Vergleichung mit der vorläufigen Zeichnung,

c) vornämlich aber die jedesmalige Nachmessung, ob die zwischen jedem durch die aufgetragenen Längen und Breiten bestimmten Punkten-Paare befindlichen Linien auf dem Maßstabe diejenige Länge auch wirklich haben, welche sie nach der Rubrike Lit. b. der in §. 81. bemerkten Tabelle haben sollten; — dann

d) die Nachmessung der einen, und andern von jenen Diagonaln, welche nach Anleitung des vorigen §. 88. Lit. b. Behufs der dort bezielten kritischen Vergleichung berechnet worden sind. — Zugleich versteht sich von selbst, daß

e) wo längst einer Polygon-Strecke nur noch die bloßen Standpunkte und Linien in die Berechnung gekommen wären, die nachträgliche Einzeichnung der längst denselben durch Anmessung gewonnenen eigentlichen Gränz- s. a. wichtigen Punkte, so wie die §. 76. Lit. c. bezielte Centrirungs-Weise erst dann beginnen könne, wenn alle polygonometrisch berechneten Punkte und Linien in der definitiven Construction ihre gebührende Lage bereits erhalten haben. N.

§. 90.

§. 90.

Um endlich auch die Berechnung des Flächeninhaltes vor einschleichenden Fehlern zu verwahren, so sollen

1) vorerst die in dem Constructions-Register der Positivität oder Negativität der Flächentheile gewidmeten Rubriken insgesammt mit den zugehörigen algebraischen Zeichen ausgefüllet werden. Hiebey dient das allererste, an der §. 71. erwähnten Orientirungs-Linie anliegende Dreyeck zur vorzüglichsten Richtschnur. Bildet nämlich dieses erste Dreyeck nach der je zeitlichen goniometrischen Beschaffenheit seiner (positiven oder negativen) Abscisse, und seiner (positiven oder negativen) Ordinate einen wirklich zum Polygon gehörigen Bestandtheil, oder mit andern Worten, ist selbes ein positiver Flächentheil, so sind alle folgenden, mit in gleicher Richtung vorwärts (positiv), — oder rückwärts (negativ) gehenden Längen-Theilen, und mit auf der nämlichen rechten (positiven) oder linken (negativen) Seite liegenden ganzen Breiten versehenen Trapetzen ꝛc. gleichfalls positive Flächen. Bleiben aber zwar die (ganzen) Breiten auf ihrer nämlichen Seite, und verändern nur die Längen- (Theile) ihre Richtung, oder es behalten zwar diese Letztern ihre Richtung unverändert bey, und es kommen dagegen die (ganzen) Breiten auf der entgegengesetzten Seite zu stehen, so sind alle solche Trapetzen ꝛc. negative Flächentheile. Aendern endlich beyde, die Längen- (Theile) und (ganzen) Brei-

Breiten miteinander ihre Richtung und Lage, so sind solche Trapezen ꝛc. abermal positive Flächen. *)

2) Die wirklichen Multiplikationen mit den jedem Flächentheile zugehörigen Faktoren sollen auf eigens hiefür bestimmten Papieren vorgenommen, und diese auch dann, wenn die Produkte bereits in die Flächen-Rubrike des Constructions-Registers gehörig eingetragen sind, noch ordentlich zusammengehalten werden, um darin nachsehen zu können, wenn sich bey der

3) nach vollzogener Ersichtlichmachung aller Flächentheile vorzunehmenden genauen Vergleichung mit der vorläufigen, oder noch besser mit der definitiven Zeichnung größere und kleinere Fehler oder Zweifel bezeigen, welche Vergleichung zur Erlangung und Schärfung des Augenmaßes ungemein beyträgt. Erst nach Anwendung dieser Vorsicht kann mit Nutzen

4) zur wirklichen Addition der positiven und negativen Flächenglieder, und Ziehung ihrer algebraischen Summen geschritten werden. —

5)

*) Nach dieser Erklärung sind die im obigen Egelhardinger-Beyspiele mit — bezeichneten die eigentlich positiven, und die mit + bezeichneten die eigentlich negativen Flächentheile. Allein da algebraische Summen unverändert bleiben, wenn in allen Gliedern die Zeichen geändert werden, so ist gegenwärtige Erläuterung nicht so fast der Zeichen, als vielmehr des Sache-Begriffes wegen beygefügt worden.

5) Zuletzt dürfen nur noch in einem besondern Anhang zu den, Ziff. 2. bezielten Papieren auch diejenigen kleinen Flächentheile, welche sich zwischen den in der polygonometrischen Berechnung substituirten, und zwischen den wirklichen Gränzlinien und Punkten befinden, und welche bald positiv, bald negativ sind, unter Anwendung des §. 77. bemerkten Vortheiles berechnet und summirt werden, um den ganzen Flächeninhalt der je bezielten Polygone mit aller möglichen Genauigkeit zu finden. N.

§. 91.

Wenn nun sämmtliche vorstehende Arbeiten beendet sind, und übrigens der eigentliche Endzweck der Vermessung nur in Sicherung des Grundeigenthumes besteht, so beschränken sich die §. 69. Ziff. 7. bezielten End-Resultate vornehmlich nur auf die Reinzeichnung, und Reinschrift

a) der Gränz-Karte, und

b) der Gränzbeschreibung.

Da bey der ersten bildliche Deutlichkeit, so wie bey der letzten in Zahl und Maß ausgedrückte Bestimmtheit die wesentlichsten Attribute sind, und jene nur bey einem großen Maßstabe, — (der in 5000 oder auch in 4000 Theile getheilte baier. Schuh ist zu diesem besondern Endzwecke fast schon zu klein, und es ist derselbe hiezu meist nur in seiner 2000 theiligen Eintheilung gebraucht worden) — möglich ist, wel-

cher jedoch wieder bey großen, und sehr großen Polygonen, und wenn ihr ganzes Bild auf einer einzigen Zeichnung entworfen würde, ungeheuer große Plane verursacht, so ist es bey solchen Polygonen am beßten, die eigentliche Gränzkarte in mehrere Abschnitte, oder einzelne Blätter zu bringen, diese zugleich mit der einer tabellarischen Darstellung so vorzugsweise fähigen Gränzbeschreibung selbst gleichsam in einen einzigen Band zusammen zu fassen, und nun auch die ebenfalls wesentliche Uebersicht der Verbindung und wechselseitigen Lage aller dieser theilweisen Gränzzeichnungen zu sichern, am Ende noch die in einem hinlänglich verjüngten Maßstab, (wobey nach Umständen z. B. der baier. Schuh in 8,10 u. s. w. Tausenden von Theilen gewählt werden kann) und auf ein einziges Blatt gezeichnete General-Gränz-Karte beyzufügen. N.

§. 92.

Auf den theilweisen Gränzzeichnungen sollen nebst den für die Gränz-Steine, Pfähle, Bäume, Hügel, Gruben, Bäche u. s. w. angenommenen Signaturen zu ersehen seyn:

1) die fortlaufenden Numern der nach ihren Winkeln bestimmten Gränz-Punkte; (Forst- oder Figur-auswärts, und mit einer eigenen, z. B. rothen, Farbe geschrieben.)

2)

2) Die denselben zugehörigen (Horizontal-) Winkel nach ihren Graden und Minuten; (Forst- oder Figur-einwärts; und schwarz geschrieben.)

3) Die (gewöhnlichen) Schuhe und Zolle des Horizontal-Abstandes der geraden, von jedem nach Ziff. 1. eigens numerirten Punkte zum nächsten gehenden, und ganz auszuziehenden Linien; (längst und nach der Richtung der fortlaufenden Gränz-Numern, auch auf derjenigen Seite, wo für die übrigen anzuzeigenden Gegenstände keine Undeutlichkeit entsteht, dann schwarz geschrieben); wobey sich von selbst versteht, daß, wo die eigentlichen Gränz- von diesen geraden Linien abweichend, und erstere nur mittels Abscissen und Ordinaten bestimmt wären, auch die eigentliche Gränzlinie, welche daher zum Unterschiede stets nur mit einer eigenen, z. B. karmin- oder zinnoberrothen Linie anzuzeigen ist, mit ersichtlich werden müsse.

4) Die Richtungen, unter welchen sich die unmittelbar anliegenden Grundstücke der Angränzer unter sich abmarken, und an die zu beschreibende Gränzlinie anschließen, mittels punktirter Linien.

5) Die vollständig ausgedrückten Namen der Besitzer der anstossenden Grundstücke; (nach der Richtung dieser letztern geschrieben.)

6) Die Namen und Richtungen der die eigentliche Gränzlinie mehr oder weniger senkrecht durchschneidenden Wege, Wässer, Gräben u. dgl.

7) Die Beschaffenheit des Terrains, ob nämlich der Boden hängig, mosig u. s. w., dann ob die anliegenden Grundstücke, Felder, Wiesen, Waldungen, Weiher u. s. w. seyen? bis auf die Entfernung von beyläufig 50 bis höchstens 100 Schuh zu beyden Seiten der Gränzlinie; (mittels der für diese Gegenstände gewöhnlichen Schrafirungen, s. a. Signaturen.)

8) Jeder auf einem solchen Gränz-Karten-Blatte zu stehen kommende erste und letzte Gränzwinkel soll mit seinen zweyen, ihn bildenden Linien (Ziff. 3.) noch ganz zu ersehen seyn.

9) Endlich sollen auf jedem Blatte nach dessen Orientirung gegen die Weltgegend durch eine von der Zeichnung etwas entfernt gezogene Linie angezeigt, und diese, je nachdem sie den wirklichen Meridian, oder aber nur die Richtung der Magnetnadel anzeigt, mit »Mittagslinie« oder mit »Nord nach der Boussole« bezeichnet werden. Auch sollen diese Blätter selbst numerirt, und dieser eigene Numer mit der Namens-Beyfügung des beschriebenen Forstes ꝛc. am obern Rande rechterhand ersichtlich gemacht werden. R.

§. 93.

§. 93.

In der General-Gränz-Karte genüget es, mit Weglassung alles Gränz-Details bloß

1) die fortlaufenden Numern der theilweisen Gränzblätter an denjenigen Stellen, wo jedes derselben seinen Anfang nimmt, —

2) die Namen und Abmarkungen der je angränzenden Orts-Fluren, — dann

3) den sowohl für sie selbst, als für diese Gränz-Detail-Blätter zum Grund gelegten Maßstab, nebst gleicher Beyfügung der Orientirung gegen die Weltgegend, und einer zweckmäßigen Aufschrift, anzuzeigen. Dagegen aber ist außer dieser Nachweisung des Verbandes der Gränz-Detail-Blätter ihre vornehmste Bestimmung noch diese, daß sie

4) die in großen Waldungen öfters vorkommenden isolirten Grundstücke fremden Eigenthumes, welche bey einer vollständigen Gränzmessung eben so gut, wie die längst der äußersten Peripherie vorkommenden Besitzungen der Angränzer bedacht werden müssen, nach ihrer wirklichen Lage gegen das Ganze und unter sich bestimmt ersehen lasse. Ingleichen können und sollen darin die während der Umfangsmessung bestimmten, in- oder außerhalb der Gränze gelegenen zur Verbindung mit Messungen größerer Ordnung (z. B. trigonometrischen Landesmessungen rc.) brauchbaren

ren Punkte, die Lage und Verbindung der je vorkommenden Haupt-Wege, Wässer ꝛc. so andere die Orientirung im Ganzen, und Großen befördernden Gegenstände angezeigt werden. Ueberhaupt sind die §. 89. bemerkten Vortheile der Construction, um nicht die nämliche Arbeit öfter als einmal vornehmen zu dürfen, zwischen diesen zweyerley Gränz-Karten schicklich zu vertheilen, von welchen die unter a und d mehr bey den General- die übrigen aber mehr bey den Detail-Gränz-Karten ihre Anwendung finden.

N.

§. 94.

Bey solcher Ausscheidung und Behandlung der Gränz-Karten wird alsdann die g e o m e t r i s c h e G r ä n z - B e s c h r e i b u n g größtentheils nur mehr eine bloße Tabelle mit nachstehenden Rubriken erfordern:

1) Numer (fortlaufende) und Beschaffenheit der Gränz-Punkte; (ob nämlich ein Markstein oder Pfahl ꝛc.)

2) Denselben Gränzpunkten zugehörige (auf den Horizont projicirte) innere Winkel in Graden und Minuten;

3) Anzeige, ob dieser Winkel unmittelbar gemessen, oder aber nur mittelbar (durch eine Centrirungs-Manipulation) bestimmt worden?

4) An nebenstehenden Gränzpunkten stoßen an, oder enden, oder spitzen herein die Grundstücke (der Wald, das Feld u. s. w.) des N. von N. (namentliche Bestimmung.)

5) Geradelinigter Abstand des nächstfolgenden Gränz-Punktes, und zwar

a. auf den Horizont reduzirter,

b. wirklicher (d. i. über der schiefen Ebene hin sich bezeigender.)

6) Anzeige über die Bestimmungs-Art dieser Abstände. (Ganz wie die Rubrik Ziff. 3.)

7) Raum für sonstige Anmerkungen; (z. B. für Abscissen und Ordinaten, wo nach §. 92. Ziff. 3. die wirkliche Gränzlinie von der gezeichneten geraden abweicht; wie die Gränzgräben, Zäune u. s. w. beschaffen? Wem deren Unterhaltung obliege u. dgl. örtliche Verhältnisse.)

8) Raum für die Unterschriften der Angränzer zum Zeichen ihrer Anerkennung.

Wo die Gränzen mehrere für sich geschlossene Figuren bilden, geht jederzeit die Beschreibung der äußersten oder Haupt-Gränze der Beschreibung der eingeschlossenen fremden Grundstücke voraus. Von jedem großen oder kleinen Polygon wird, nebst dem Namen, auch der ganze Flächeninhalt genau angegeben; ingleichen die Summe seiner (innern) Winkel

nach

nach dem allgemeinen Winkelgesetze ersichtlich gemacht.

Werden überdieß noch die vor den gesetzlichen Behörden vollzogenen Unterschriften der sämmtlichen Gränz-Interessenten sowohl in der Tabelle, als auch auf den Karten nachgeholt, so entsprechen solche Gränzmessungs-Resultate allen an sie möglichen Forderungen. N.

§. 95.

Zum Schlusse dieser Zugaben will man noch Einiges über den, besonders bey Herstellung von Situations-Karten über ganze Bezirke, gewöhnlichen Fall beyfügen, wo nämlich mehrere isolirte Waldungen soviel möglich genau nach ihrer wechselseitigen Lage zu Papier gebracht werden sollen.

Es seyen z. B. die Polygone C, F und G der zu §. 79. beygefügten Zeichnung anstatt bloßer Unterabtheilungen eines größern Polygones solche isolirte Waldungen, welche nach ihrer wirklichen Lage und zwar nach der über die dortigen Umfangs-Stationen Nr. 114, 115 u. s. w. bereits mit G gehörig verbundenen Orientirungs-Linie $\alpha\omega$ bestimmt werden sollen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist demnach zu untersuchen, wie sich an Ort und Stelle eine unmittelbare Verbindung zwischen G und F, dann zwischen F und C, und wo möglich auch zwischen G, oder

zwi-

zwischen $\alpha\omega$ und C herstellen lasse, weil nämlich hiedurch diese Anschlüsse unter sich selbst wieder controllirt werden könnten.

Nun habe man bey der vorläufigen Recognoscirung gefunden, daß diese Verbindung zwischen C und F nur durch Bestimmung der Strecke f^2, g^2, ... k^2, l^2, m^2, ... i, — die zwischen G und F nur durch Bestimmung der Strecke 122, 123, 124, ... 1, 2, 3 bewirkt werden könnte. — In diesem Falle, welcher als der schlimmste gelten kann, ist augenscheinlich, daß das theils von den Peripherien dieser 3 Waldungen, theils von ihren Verbindungs-Strecken gebildete große Polygon G+(A+B)+F+C mit allen seinen einzelnen Theilen ganz nach der bisher vorgetragenen Art gegen die $\alpha\omega$ festgelegt werden könne; ja, daß, wenn für die Verbindungs-Linien die Controlle ihres Schlusses für entbehrlich angesehen, und die längste Strecke: 122, 123, ... 128, 1, .. 3 gar nicht gemessen werden will, man auch sogar noch ohne sie zum Ziele gelangen könnte. Denn es dürfte die in den polygonometrischen Formeln bezeichnete Winkel-Combination anstatt in der vorigen, nur in der umgekehrten Richtung von 121 über 120, 119, ... 114, a^5, b^5, ... u^5, v^5, 73, 72, ... 67, 66, 65, ... 44, 43, p, o, n, ... kin^2, ... g^2, f^2, g^3, h^3 u. s. w. vorgenommen, und alles Uebrige, wie vorhin, gemacht werden.

Gesetzt aber, man habe bey näherer Nachforschung die Gewißheit erlangt, daß, würden die beyden

den Standlinien $\alpha\omega$ und Nr. 5, 6 gegen P und Q hin verlängert, sie sich nicht nur (ohngefähr in der Gegend von R) gewiß schneiden, sondern auch durchaus über ein der Kettenmessung noch zuträgliches Erdreich hinlaufen, und zugleich nur durch sehr schlechte Bestände gehen, also gar keinen merklichen Schaden verursachen werden, wenn man sie so viel durchfluchtet, als zur wirklichen Messung hinreicht. — In diesem durch bloßes Allignement erzielten, weit günstigern Falle, und wenn sich nicht irgend mit noch wenigern Umständen zum Ziel kommen ließe, wäre die Wahl des zu messenden Verbindungs-Weges zwischen $\alpha\omega$ und C bereits entschieden.

Wären jedoch solches, oder irgend ein anders Allignement aus was immer für Ursachen nicht praktikabel, dagegen an den Standpunkten α und ω die Punkte S, β, γ, δ sichtbar, von welchen letztern 3 Punkten ebenfalls nach S, und von den Punken γ und δ insbesondere auch nach w^3 noch deutlich gesehen werden könnte, und es stünden überdieß an S, und w^3 der Winkelmessung keine Hindernisse im Wege, so wäre dieser dritte Fall darum noch vortheilhafter, als selbst der vorige zweyte, weil alsdann die doch immer mit einigem Holzverluste ꝛc. verbundene Durchfluchtung und unmittelbare Linienmessung ganz unterbleiben, und der Zweck dennoch, und zwar bloß trigonometrisch erreicht werden könnte. Denn man sieht, daß sobald von der zwar vorzüglich gut gemessenen, jedoch für so große Distanzen, wie αS und ωS, noch etwas zu kurzen Standlinie $\alpha\omega$

mit-

mittels der Dreyecke $\alpha\omega\beta$, $\alpha\omega\gamma$, $\omega\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$, $\beta\gamma\delta$, $\alpha\beta\delta$ und $\alpha\gamma\delta$ die schon mehr verhältnißmäßige Stand-Linie $\gamma\delta$ gewonnen, auch das Viereck $\gamma\delta Sw^3$ mittels der Dreyeck $\delta\gamma S$, $\gamma\delta w^3$, δSw^3 und $S\gamma w^3$ vollständig bestimmbar sey.

Aus diesen dreyen, beyspielweise angenommenen Fällen wird demnach schon begreiflich, wie dergleichen Verbindungen zu bewirken, und die hiezu sich darbietenden Mittel in Bezug auf Richtigkeit sowohl, als Beschleinigung zu beurtheilen und zu wählen seyen. Bey freyem, ungehinderten Terrain, und wo große Strecken der nach ihrer wirklichen Lage zu zeichnenden Wälder an freyes Feld gränzen, oder wo schon aus frühern Landesmessungen ꝛc. bestimmte Punkte und Linien benützt werden können, wird sich diese Verbindung meistens mit wenigen Standpunkten leicht trigonometrisch bewirken lassen. — Vorzüglich nützlich sind hiezu schicklich gewählte Allignements oder Verlängerungen und Kreutzungen schon irgend bestimmter Standlinien, welche Allignements weit sicherer und oft auch eben so geschwind zum Ziele führen, als die Anwendung der Aufgabe: »Die »Lage eines vierten Punktes, von welchem »man nach dreyen, hinsichtlich ihrer Lage gegen»einander bereits bestimmten Punkten sehen »kann, durch Rechnung (oder auch durch Constru»tion) zu finden;« — als welcher man überhaupt sich nur dann bedienen soll, wenn man gewiß ist, daß die am vierten Punkte zu messenden Winkel selbst nicht gar zu spitzig, und daß ihre mit dem im bekann-

ten

ten Dreyecke dem vierten Orte gegenüberstehenden Winkel sich bildende Summe nicht nahe an die 180° hinangehen werde. *) — Bey gehöriger Achtsamkeit auf die an jedem Standpunkte möglichen Vortheile seiner darbietenden Aussicht werden sich, zumal in bergigen und hügligen Gegenden, die Fälle, wo man, entweder zur Auflösungsart dieser Aufgabe, oder auch zur unmittelbaren Bestimmung längerer Strecken zu schreiten, gezwungen ist, fast ganz beseitigen lassen. Aber welchen Weg zur Herstellung solcher Verbindung man auch einschlagen könne oder müsse, so erhellet doch klar, daß beyde, nämlich solche isolirte Polygone sowohl, als ihre Verbindungs-Linien allemal polygonometrisch behandelt, und also ihr Linien-Schluß controllirt werden könne. N.

*) Ueber die unter den bezeichneten Umständen obwaltenden Gefahren dieser Aufgabe, oder vielmehr ihrer bis jetzt bekannten Auflösungs-Methode, sehe man die schon oben in der Note zu §. 76. angeführten „Neuen Beyträge zur praktischen Geometrie, nebst einem Anhange von J. Neumann etc. S. 213 bis 216. — Eine Schrift, welche sowohl ihres eigenen, zur Gewinnung der polygonometrischen Formeln eingeschlagenen Weges, als auch der Auflösung noch manches andern nützlichen Problemes wegen, sehr schätzbar ist. N.

Zweytes Hauptstück.

Messung des Details.

§. 96.

Viel Mannigfaltigeres ist bey der Messung des Details zu berücksichten. Denn gleichwie die Umfangs-Messung nur größtmögliche Richtigkeit des Ganzen und Sicherung des Eigenthumes, eben so bezwecket die Detail-Messung gleiche Sicherheit und Erleichterung für die Leitung der Forstwirthschaft. Als Vorläuferin und Gehülfin der Forsttaxation insbesondere hat sie sich auch, so viel möglich, den Zwecken und Forderungen dieser letztern anzupassen.

Um jedoch bey der außerordentlichen Verschiedenheit dieser von den Lokal-Verhältnissen, von den Begebenheiten und Bedürfnissen der Vorzeit, Gegenwart und Zukunft, dann von den jedesmaligen Forsteinrichtungen eines Landes abhangenden Zwecke und Forderungen nicht in's Weitläufige zu verfallen, will

man

man sich hier nur im Allgemeinen auf nachstehende Fragen beschränken:

1) Was? } bey Waldungen, Behufs ihrer Taxirung
2) Wie? } gemessen, und in den Planen angezeigt,

dann

3) Welche End-Resultate durch die Wald-Detail-Messung gefördert werden sollen? —

und selbst diese wenigen Fragen nicht so fast nach ihrem ganzen Umfange, als vielmehr bloß nach ihrer praktischen Seite abhandeln, insofern nämlich über den

a. bey der ursprünglichen Aufnahme an Ort und Stelle,

b. bey der Rechnung und Kartirung, — und

c. bey ihrem Gebrauche

einzuhaltenden Geschäftsgang einige, vielleicht noch zu wenig beachtete Bedürfnisse bestehen, oder auch entdeckte Vortheile neuen, durch die Erfahrung bewährten Stoff darzubieten scheinen. N.

Was gemessen werden solle?

§. 97.

Unter den in einem Walde herauszumessenden Gegenständen behauptet die Messung des unverän-

der-

veränderlichen Details den ersten Platz. Zu diesem werden hier gezählt:

a. die Distrikts-Gränzen;

b. die zur Holzzucht nicht bestimmten oder auch hiezu nicht fähigen, jedoch noch innerhalb der Waldgränzen befindlichen, und eine größere oder kleinere Grundfläche einnehmenden Gegenstände; ganz vorzüglich aber

c. das Terrain.

Die Abtheilung großer Waldungen in Distrikte ist nur Vorarbeit zur Aussonderung ihrer sämmtlichen Unterabtheilungen unterster Ordnung. Sie bezweckt vornehmlich nur die Erleichterung des Gedächtnisses und der wechselweisen Verständlichkeit über die hauptsächlichern Forst-Localitäten zwischen dem Waldeigenthümer, seinem Forstpersonale und den Einwohnern der Gegend. Aus diesem Grunde sollen die Distrikte nicht gar zu groß aber auch nicht gar zu klein gemacht, und zu deren Gränzen soviel möglich nur solche Linien gewählt worden, welche schon durch die Natur oder auch durch Kunst mehr oder weniger scharf gezogen, und auf die Dauer leicht kennbar sind. — Die durch jeden großen Wald ziehenden Vizinal-Strassen, — die schon um der Holzausfuhr und Bringung, oder um der Beförderung eines dem Wachsthume zuträglichen Luftzuges, oder auch der Jagd willen forthin nöthigen Wald-Wege und

Ge-

Geräumte, — die für die Form und Richtung der Berge den Ton angebenden Rücken und Kanten, — die merkwürdigern Wässer und Schluchten, — so wie auch die, nicht so fast des Grundeigenthumes, als vielmehr bloß der auf dem Walde haftenden Weide- s. a. Servituten wegen eigens ausgemarkten und versteinten Gränzen, welche in manchen Waldungen von ihrer äußern Peripherie oft weit hinein sich erstrecken, sind demnach zu Distrikts-Gränzen vorzugsweise geeignet.

Das zur Holzzucht entweder nicht bestimmte, oder nicht brauchbare Detail besteht in den übrigen, aus was immer für Ursachen beyzubehaltenden Geräumten, in Mösern und Filzen, in zu Tag ausgehenden Felsen und kahlem Gestein, in Sand- Thon- u. s. w. Gruben und Brüchen, in Seen und Teichen, in Wildprets-Sulzen und Aengern, in Meiler-Stätten s. a. im Walde gelegenen, und hinsichtlich des Grundeigenthumes zu demselben gehörigen Gegenständen.

Unter dem Terrain aber werden hier, nebst der Beschaffenheit des Bodens oder Erdreiches selbst, dann des örtlichen Klima, besonders noch die Unebenheiten der Erd-Oberfläche verstanden. N.

§. 98.

Die Anzeige und Bestimmung des Terrains, obschon dessen Einflüsse auf das Holz-Wachsthum

erst

erst durch die Taxirung näher gewürdigt werden können, ist hinsichtlich der Unebenheiten der Erdoberfläche ganz, und hinsichtlich des Bodens und Klima's insofern, als auch diese schon durch ihr bloßes äußeres Ansehen als merklich verschieden sich ankünden, ein Geschäft der Forst-Vermessung. Aus diesem Grunde, und um das, was nach unserem Forst-Vermessungs- und Taxations-System zusammengehört, nicht zu trennen, oder in der Folge unnöthige Wiederholungen zu veranlassen, wird das, was demselben gemäß über Boden, Lage und Klima zu erinnern ist, gleich hier für beyde Operationen (Vermessung und Taxirung) zusammengestellt. Ueberdieß zeigt sich, daß sich — (freylich aus leicht erklärbaren Ursachen) — über obige drey Bestandtheile des vom Terrain gegebenen Begriffes, selbst unter den Forst-Schriftstellern, wenigst noch bis jetzt, kein bestimmter und beständiger Sprachgebrauch gebildet habe, und daß noch oft bey gleichem Wortlaute verschiedene Sachbegriffe obwalten; mit welchem Zustande weder dem praktischen Forstbetrieb, und noch weniger der Forst-Wissenschaft gedient seyn kann.

Zur Hebung dieses Mißverhältnisses hat man demnach gesucht, in die nachstehenden, der Entwicklung des Begriffes vom Terrain gewidmeten §§. zugleich einen Vorschlag zur allgemein gleichförmigen Bezeichnung der Eigenschaften des Bodens, der Lage und des Klima, soweit dieselben nämlich noch ohne andere Mittel, als durch das bloße Auge und gewöhnliche Gefühl wahrzunehmen

 sind,

sind, zu legen; mit dem Wunsche, daß es denjenigen Forstmännern, welchen es gegönnt ist, über die wichtigsten Angelegenheiten der Forst- und Landwirthschaft nicht bloß zu speculiren, sondern das Verhalten dieser oder jener Holzart (oder ökonomischen Pflanze) auf diesem oder jenem Terrain selbst, und anhaltend zu beobachten, gefällig seyn möchte, zur Ausfüllung der an diesem Versuche hier und da noch abgängigen bestimmenden Kennzeichen, und hiedurch zur Gewinnung einer festen, bestimmten, und zugleich auch dem bloß praktischen Förster leicht faßlichen Sprache über Boden, Lage und Klima der Waldungen beyzutragen.

Auch wäre zwar zu wünschen, daß jeder Forstwirth die seinem Fache noch zunächst liegenden Zweige der bergwirthschaftlichen Kenntnisse wenigst so viel inne hätte, um das geognostische und oryktognostische Verhalten seines Waldbodens bestimmter erkennen, und bey den so beträchtlichen Verschiedenheiten der reinen (Kiesel-, Thon-, Kalk-, Talk u. s. w.) Erden, dann der geognostischen Formen sich der eigentlichen, unter den Mineralogen eingeführten Sprache bedienen zu können. Allein bey der von der Natur selbst allerwärts veranstalteten Vermengung ihrer Elementar-Theile, und bey den Schwierigkeiten, welche sogar Mineralogen von Profession bey solcher genauern Bezeichnung jeglichen Waldbodens noch in Menge fühlen dürften, ist dieses wohl nie zu erwarten; und die Forst-Wissenschaft und Praxis wird sich demnach in diesem Punkte stets nur mit solchen Kennzeichen

und Benennungen begnügen müssen, welche noch bloß mit dem freyen Auge und gemeinem Gefühle sich erlangen lassen, und welche nur von den in größern Durchschnitten vorwaltenden Bestandtheilen und Eigenschaften zu verstehen sind. N.

§. 99.

Diesen Voraussetzungen zu Folge sind demnach an jedem Waldboden zu unterscheiden: 1) dessen Erdarten, — 2) die äußere Beschaffenheit seines Gefüges, — 3) der Zustand seiner Oberfläche, — 4) seine Tiefe, — 5) seine Unterlage, — 6) seine Feuchtigkeit, — 7) seine spezifische Wärme, — und 8) seine Festigkeit.

Für diese 8 Merkmale scheinen nun dem forstwirthschaftlichen Sprachgebrauche in Bestimmung des Bodens nachstehende Benennungen noch am meisten zu entsprechen, wenn

zu 1) in Ansehung der Erdarten von den resp. reinen Erdarten nur die vier

Damm-Erde (Humus),

Kalk-Erde,

Thon-Erde,

Sand-Erde, (als gemeinschaftlicher Stellvertretter der Kiesel-Erde) zum Anhalts-Punkte gewählt, ihr Mischungs-Verhältniß hingegen,

und weil im reinen Zustande nur die Damm=Erde allein fruchtbar, diese aber in Waldungen fast niemals rein anzutreffen ist, auch die Gemenge der übrigen füglich mit dem gemeinschaftlichen Namen »Mergel« zu belegen sind, mit den Worten:

a) gute Wald=Erde (wo nämlich die Dammerde vorschlägt, und die übrigen nur in geringen Quantitäten sich beygesellet finden);

b) Kalk=Mergel (wo dieß vom Kalk),

c) Thon=Mergel (wo dieß vom Thone),

d) Sand=Mergel (wo dieß vom Sande der Fall ist),

bezeichnet werden. — Will man zu diesen auch noch

e) den Lehm=Boden (obschon er selbst nur ein mit Sand mehr oder weniger vermischter Thon ist) als eine eigene Erdart gelten lassen: so dürfte jeglicher Waldboden hinsichtlich seiner vorwaltenden Erdart sich leicht unter eine dieser Hauptarten einreihen lassen. *)

Zu

*) Zur Beseitigung etwaiger Mißverständnisse wird noch bemerkt, daß man die Beschreibung eines Waldbodens durch die einzige Angabe derjenigen dieser fünf Haupt=Erdarten, unter welche er gehört, noch keineswegs schon für so ganz erschöpft ansehe, daß nicht auch dessen übrige mineralogischen Eigenschaften, wo sie in einem merklichern Grade sich äußern, noch mit bemerkt und erwähnt werden sollten oder dürften; sondern daß man vielmehr hiermit ausdrücklich erinnere, diese Aufmerksamkeit auch auf die übrigen,

Zu 2. In Ansehung der äußern Beschaffenheit seines Gefüges ist der Boden entweder

a) gleichartig, oder

b) ungleichartig;

und wieder im ersten Falle entweder

aa) erdig, wenn das Gestein und die Erdart, woraus jede Schichte entstund und besteht, schon gehörig und soweit verwittert sind, daß sie die einer wirklichen Erde zukömmliche Feinheit und leichte Zerreibbarkeit bereits besitzt; — oder

bb) feinkörnig (eigentlich sandig)

cc) grobkörnig (kiesig),

dd) steinig,

wenn nämlich die Verwitterung nur noch unvollkommen vor sich gegangen, und noch rauhe, weniger oder mehr gebröckelte Massen vorhanden sind.

Bey ungleichartigem Boden soll die Reihenfolge und Beschaffenheit seiner Schichten von der Oberflä=

gen, den Erdarten, als solchen, noch weiters beygemischten metallischen, salzigen und brennlichen Substanzen nie zu unterlassen, und das Vorkommen dieser letztern in der Forstbeschreibung mit anzuzeigen, was am kürzesten durch angemessene, den Erdarten beyzufügende Beywörter (z. B. eisenschüßig, sauer, bituminös, ätzend u. s. w.) geschehen kann. N.

fläche abwärts, so wie auch das Maß ihrer jedesmaligen Mächtigkeit angegeben werden.

Zu 3. Die Oberfläche ist zu beurtheilen:

a) nach dem Zustande ihres Produktions-Vermögens im Allgemeinen; und sie ist in dieser Hinsicht entweder

aa) noch gehörig geschont, oder

bb) bereits (mehr oder weniger) geschwächt, wenn sie des natürlichen Düngers durch Streurechen u. s. w. schon beraubt, oder aber durch das unverhältnißmäßig viel darauf weidende Vieh schon zu fest getretten erscheint.

b) Nach ihrer Empfänglichkeit für die natürliche Besaamung insbesondere; und sie ist in dieser Beziehung entweder

cc) rein, wenn sie von Stöcken, Sträuchern, Unkräutern, stark verfilzten Grasdecken u. dgl. frey ist; — oder

dd) unrein, je mehr oder weniger sie von alle dem das Gegentheil darbietet.

Zu 4. In Hinsicht auf die Tiefe, welche für die Forstwirthschaft gewöhnlich nur so weit von direktem Interesse ist, als überhaupt noch Holzarten mit ihren Wurzeln einzudringen pflegen, ist ein Boden

a) angeflogen (Grasboden), wenn die Schichte tragbaren Erdreiches so dünne ist, daß sich nur erst bloße Gräser und geringes Bodengesträuch darauf anzusiedeln vermögen;

b) seicht, (Strauchboden) wenn das tragbare Erdreich nicht mächtiger ist, als daß sich nur noch halbe oder ganze Sträucher erhalten können;

c) baumgründig, wenn diese Mächtigkeit schon hinreicht, zwar nur noch flachwurzlichte, jedoch bereits hochstämmige Waldbäume mit Gedeihen zu tragen; — und endlich

d) tiefgründig, wenn die produktionsfähige Erdschichte bereits eine solche Mächtigkeit zeigt, daß sie auch für die hochstämmigsten und mit den längsten Pfahlwurzeln versehenen Holzarten ohne weiters vollkommen geeignet ist.

Zu 5. Die Schichte, welche unmittelbar unter jeder dieser drey Abstufungen als die nächste sich bezeigt, bildet im Allgemeinen die Unterlage des Bodens. Sie ist entweder

a) stätig, wenn sie mit der in der so eben bemerkten Tiefe unmittelbar über ihr liegenden Schichte noch gleichartig ist; — oder

b) unstätig, wenn sich ihre Beschaffenheit ändert. Nur bey Mösern rc. liegt daran, die Beschaffenheit der Unterlage auch noch bis zu einer grö-

größern, als der in Ziff. 4 bemerkten, bloß gewöhnlichen Tiefe zu erforschen, um die Möglichkeit und Maßregeln ihrer Trockenlegung beurtheilen zu können.

Zu 6. In Ansehung der Feuchtigkeit ist ein Boden entweder:

a) trocken, wenn auch nach langem Regen das Wasser sich gleich wieder so verliert, daß beym Auftreten hievon nichts mehr zu verspüren ist, oder

b) frisch, — oder

c) feucht, — oder

d) naß, wenn die Näße auch bey anhaltend trockner Witterung noch so viel ist, daß sich beym Auftretten Wasser zeigt.

Zu 7. Hinsichtlich der spezifischen Wärme ist ein Boden entweder

a) kalt, — oder

b) gemäßigt, — oder

c) warm, — oder

d) hitzig.

Zu 8. Endlich in Ansehung der Festigkeit ist ein Boden entweder

a) fliehend, wenn auch schon der bloße Wind seine Cohärenz zu überwältigen vermag, oder

b)

b) lose, — oder

c) locker, — (mild) — oder

d) stehend, — (gebunden) — oder

e) zähe, — oder

f) fest. *) N.

§. 100.

Unter Lage werden als bestimmende Merkmale hier verstanden die (barometrische) Erhöhung über die Oberfläche des Meeres, — die Neigung der schiefen Ebenen gegen den Horizont sowohl, als gegen die Weltgegenden, — dann die Beschaffenheit der übrigen auf die Luftströmungen mehr oder weniger einfliessenden Umgebungen.

Bekanntlich wird von den Physikern u. s. w. die Oberfläche des Meeres für alle miteinander zu vergleichenden Höhen unserer Erd-Oberfläche zum Anhalt angenommen. Diese auf die Meeresfläche reducirte Höhe irgend eines Ortes kann füglich dessen ab-

so-

*) Die weitere Erklärung dieser und andrer hieher gehörigen, aus den vorigen schon mehr zusammengesetzten Begriffe, z. B. von leichtem, mittlerem und schwerem Boden, so wie die Art und Weise, die Mischungsverhältnisse der Erdarten zu bestimmen, können in Hrn. Däzel's Anleitung zur Forstwissenschaft ꝛc. (München bey Lindauer. 1803. 8.) im IIten Theile. S. 86. u. d. f. nachgeschlagen werden. N.

solute Höhe heißen, im Gegensatze mit der relativen Höhe, welche lediglich in der Differenz der für je zwey Punkte oder Horizontal-Ebenen gefundenen absoluten Höhen besteht. Da aber die Höhen-Messungen überhaupt, sie mögen mit dem Barometer oder aber auf die gemeine geometrische Weise bewirkt werden, gar nicht schwer sind, *) so gewähren sie für dieses so mannigfaltige, und zugleich der Forstwirthschaft so sehr wichtige Höhen-Verhältniß einfache Mittel, in dasselbe überall durch Zahl und Maß bestimmte Merkmale zu bringen.

Wie

*) Die Theorie, auf welcher die Höhenmessung mit dem Barometer beruhet, kann aus jedem der neuern, und bessern Lehrbücher der Physik (z. B. Anfangsgründe der Physik und angewandten Mathematik von Thaddä Siber, Professor der Physik am k. Lyzeum zu München. 2te Auflage. Landshut 1815 bey Ph. Krüll ꝛc. 8. §. 310. S. 242 u. s. w.) und auch aus Joh. Tobias Mayer's gründlichem und ausführlichem Unterrichte zur praktischen Geometrie, — (einem Buche, das jeder Geometer, wenn er nicht zu den bloß mechanischen Feldmessern gehören will, zu gebrauchen wissen soll) — im IIten Theile der 1795 zu Göttingen erschienenen zweyten Auflage XVI. Kapitel ersehen werden. — Die königl. baier. unmittelbare Steuer-Kataster-Kommission ließ zum Gebrauch ihres Personales (in 12 Format) bereits „Tafeln zur Berechnung der Berghöhen aus beobachteten Barometer- und Thermometer-Ständen" mit einer vorangeschickten Erklärung der hiebey zum Grund gelegten Laplaceschen Formel eigens lithographiren, welche schon zunächst für die geographische Zone des Königreiches Baiern eingerichtet sind. N.

Wie äußerst Einfluß=reich diese Höhen=Abstände von der Meeresfläche auf die ganze Vegetation und ins besondere auch auf das Holz=Wachsthum seyen, beweisen die von mehrern würdigen Naturforschern der neuern Zeit gesammelten Beobachtungen. So ist z. B. längst den zwischen Deutschland und Italien hinziehenden Alpen bemerkt worden, daß diejenige Schichte der Atmosphäre, worin nebst dem Getreid= und andern Früchten=Bau auch die Laubhölzer noch besonders kräftig vegetiren, ohngefähr nur bis zu 2000 (Pariser) Fuß über die Meeresfläche sich erhebe; daß in der nächst obern Schichte zwischen 2000 und 5000 P. F. die Laubhölzer sich bald verlieren, und hauptsächlich nur mehr die Vegetation der Nadelhölzer gedeihe; — daß in den nächstfolgenden 1000 P. F. auch schon die Vegetation aller hochstämmigen Baumholzarten aufhöre, und sich nur mehr die Krummföhre mit andern geringern Forstpflanzen neben den noch in vollem Flore gedeihenden Alpengräsern halten können; — daß sofort mit der Zunahme der Höhe die Vegetation überhaupt abnehme, bis endlich bey ohngefähr 8000 P. F. über der Meeresfläche auch sogar die Gräser sich allmählig verlieren, und nun die Region des gleichsam ewigen Schnee's, oder wenigst der gänzlichen Unfruchtbarkeit beginnt.

Obwohl diese, unter diesem Erdgürtel und unter dieser Polhöhe gesammelten Beobachtungen noch nicht für allgemein angenommen, und in andern geographischen Klimaten, und unter andern Polhöhen wieder andere Verhältnisse in den Vertikal=Abständen

der

der für das ganze Pflanzenreich so sehr verschiedenen Luftschichten sich ergeben können, so ist doch schon die bloße Bemerkung des Daseyns eines so verschiedenartigen Einflusses der Höhen-Regionen auf die ganze vegetabilische Natur Aufforderung genug, ihrer nähern Erforschung alle nur mögliche Aufmerksamkeit zu widmen; um so mehr, als auch alle hinsichtlich ihrer Höhe über der Meeresfläche zwar noch nicht so genau erforschten, jedoch in verschiedener Höhe situirten Länder und Gebirge sehr große Variationen in dem Wachsthum ihrer land- und forstwirthschaftlichen Vegetabilien wirklich bestättigen.

Ueberdieß befinden sich die meisten Waldungen auf den abgelegenen, für den Ackerbau weniger günstigen Anhöhen und Gebirgen, und nehmen oft sehr beträchtliche Landesstrecken ein. Es ist demnach keine Gelegenheit vortheilhafter, die nicht nur dem Naturforscher und der Natur-Wissenschaft, sondern auch jeglicher Landes-Regierung und im Aufschwunge ihrer Kultur begriffenen Nation so höchst wünschenswerthe, genaueste Kenntniß von der Erdoberfläche zu erhalten, als eben die Waldmessung, welche den Geometer nach allen Richtungen über sein Lokale treibt, und ihn schon um der richtigen Bestimmung der Horizontal-Abstände willen zur genauen Beobachtung der Gehänge gegen den Horizont nöthigt. Es wäre daher unverantwortlich, wenn derselbe sich auf die Horizontal-Projecktion allein beschränken, und das fast eben so wichtige Höhen-Verhältniß seiner Standpunkte, welches, wie aus §. 70. erhellet, ohne be-

son-

sondere Mühe, und gleichsam wie im Vorbeygehen mitgenommen werden kann, ganz vernachlässigen, und die Behufs der Reduktion seiner Standlinien auf den Horizont gemessenen Elevations- und Depressions-Winkel wieder der Vergessenheit überliefern wollte.

Wendet hingegen der Forst-Geometer auf diese Höhen-Bestimmung den gehörigen Fleiß, und bestimmt er, auch wenn ihn das übrige herauszumessende Detail nicht schon von selbst dahin führen sollte, (entweder durch bloßes Vor- und Rückwärts-Abschneiden, oder auch durch eigens dahin zu messende Standlinien) jeden obersten Punkt einer Bergkuppe, jede wichtige Verbindung oder Wendung, oder Hebung und Senkung eines Bergrückens, jeden beträchtlichen von demselben auslaufenden Nebenrücken, jeden Ursprungs- oder vorzüglichen Krümmungs- oder Mündungs-Punkt der vorhandenen Bäche, Schluchten und Thäler, und jeden Wasserspiegel, der in oder an dem Walde befindlichen Seen oder beträchtlichen Teiche, so ist es ein leichtes, den relativ-höchsten und tiefsten Punkt seines Waldes anzugeben, und durch die Eintheilung dieses ihres ganzen Vertikal-Abstandes in 3, oder in stärkerm Gebirge auch in 5 Höhen-Schichten für die örtlich-relative Höhe der einzelnen Waldtheile sowohl, als des Ganzen, bestimmte Begriffe, und über die Höhen-Verhältnisse einen bestimmtern Sprachgebrauch vorzubereiten. Auch ist begreiflich, daß wenn diese Höhen-Bestimmungen aus den gemessenen Stand-Linien einmal hergestellt, oder wenigst die hiezu nöthigen Data einsweilen vollstän-

dig

dig vorgemerkt sind, alsdann keine mehrern Höhen-Messungen mit dem Barometer, als nur an zweyen Punkten, — dem tiefsten und höchsten — erforderlich seyen, um nicht nur für diesen ganzen Höhen-Abstand die beßte Controlle, sondern auch die bestimmte Einreihung der je örtlichen Höhen in das allgemeine, von der Oberfläche des Meeres ausgehende System der absoluten Höhen-Regionen zu gewinnen; — daß zur Erreichung dieses letztern Zweckes im Nothfalle auch schon die barometrische Höhen-Bestimmung eines einzigen Standpunktes hinreiche; — und daß, wenn man zur Zeit der wirklichen Messung eben kein tüchtiges Barometer bey Handen hätte, diese Bestimmung der absoluten Höhe auch zu jeder andern beliebigen Zeit nachgetragen werden könne.

Dieses vorausgesetzt, wird zur Einführung eines ähnlich consequenten und gleichförmigen Sprachgebrauches, wie vorhin bey dem Boden, so auch hier für die Lage nach ihren vornehmsten Beziehungen folgendes Schema empfohlen.

Es ist nämlich eine (Wald- u. s. w.) Lage in Hinsicht

1) auf die Hauptform der Gegend:

a) Flachland } was z. B. nach den vorhin angeführten, längst den Alpen beb) Kleines Gebirg, resp. Hügelland.)

achteten Vegetations-Regionen noch zwischen der Meeresfläche und den ersten 2000 P. F. sich befindet;

c)

c) Mittelgebirg, — was z. B. zwischen 2000 und 4000 P. F. liegt;

d) Hochgebirg, — alles, was z. B. 4000 P. F. bereits übersteigt.

2) in Hinsicht auf die örtliche Wechselseitigkeit:

a) sehr hoch,

b) hoch,

c) mittelhoch,

d) niedrig,

e) sehr niedrig.

Wo der ganze Höhen-Abstand des tiefsten und höchsten Punktes nicht sehr beträchtlich ist, und z. B. 2500 F. nicht übersteigt, können die zwey ersten und letzten dieser Stufen in eine zusammen gezogen, so wie in Fällen, wo er sehr klein, und z. B. nicht über 100 F. ist, diese Abstufungen auch ganz weggelassen werden.

3) in Hinsicht auf die Schiefe der Neigung:

a) hangend, oder wandartig,	wenn die schiefe Ebene mit dem Horizont einen Winkel von	60 (und darüber)	Graden bildet.
b) sehr steil,		45 bis 60	
c) steil,		30 — 45	
d) stark ansteigend,		20 — 30	
e) mäßig ansteigend,		10 — 20	
f) leicht ansteigend,		3 — 10	
g) eben,		0 — 3	

4) In Hinsicht auf **Weltgegend**:

a) östlich, b) südöstlich, c) südlich, d) südwestlich,	sonnseitig.
e) westlich, f) nordwestlich, g) nördlich, h) nordöstlich,	schattseitig.

Diese 8 Weltgegenden werden für den forstwirthschaftlichen Zweck meist hinreichen, und lassen sich leicht auf die 16 u. s. w. Zwischen-Gegenden der Windrose vermehren; aber bloß die vier Hauptgegenden allein anzuzeigen, scheint doch zu wenig zu seyn. — Endlich

5) in Hinsicht auf die **Luftströhmung** kommt **noch der** — entweder schon durch die Natur selbst gegebene, oder erst durch Vorsicht und Kunst, — dann entweder für immer, oder nur für gewisse Perioden — zu gewährende, **geschützte oder Schutz bedürftige Stand** der verschiedenen Waldlagen zu erwägen. Letztere sind demnach entweder

a) **permanent geschützt**, — wenn ihr Schutz vornehmlich schon im **Terrain selbst** besteht, oder

b) zeitlich geschützt, — wenn derselbe vornehmlich nur von den umgebenden Beständen herkommt, und also nur auf einige bald längere, bald kürzere Zeit, (welche in den Forstbeschreibungen ebenfalls, wenigst beyläufig, mit ausgedrückt, und bey Regulirung der Hauungs- und Kulturs-Pläne, zumal bey den eines Schutzes sehr bedürftigen Holzarten, wesentlich berücksichtet werden soll), wirklich und wahrscheinlich ist; — oder

c) ganz frey und ungeschützt.

Jede der beyden unter Lit. a und b begriffenen Schutzes-Arten kann füglich noch in die weitern Abstufungen

aa) des einseitigen,

bb) „ mehrseitigen, und

cc) „ allseitigen Schutzes, — so wie die ganz freye Lage in Lit. c noch

dd) in den relativen, — und

ee) „ „ absoluten Grad unterabgetheilt werden, je nachdem nur für diese oder jene Periode, oder aber für je und allzeit, kein solcher Schutz zu hoffen steht.

Daß jedoch diese Luftströhmung selbst wieder sehr relativ sey, und mit der Richtung der Thäler, Bewurzlung, Elastizität u. s. w. des Holzes in engerm Verhältnisse stehe, und also ihre vorstehenden Abstufun-

fungen noch nebenher auch nach diesen letztern Beziehungen bemessen werden müssen, bedarf kaum einer Erinnerung. —

Eben so versteht es sich von selbst, daß in Gebirgswaldungen, wo häufig nicht so fast der direkte, von den (in der Ebene und sonst) gefährlichsten Weltgegenden herkommende, als vielmehr der erst durch den Zug der Berge und Thäler gebrochene oder zurückgeworfene Wind den meisten Schaden verursachen kann, diese gefährlichste Seite sorgfältig erforscht und angemerkt werden solle; und daß man alsdann auch zur Bezeichnung des gefährlichsten Windzuges selbst sowohl, als derjenigen einen oder mehrern Seiten, gegen welche dieser Schutz bestehe oder mangle, sich ebenfalls wieder der schon in voriger Ziff. 4. gebrauchten Benennungen bedienen könne. *) R.

§. 101.

Unter dem örtlichen Klima endlich wird hier nicht so fast das pur geographische Klima, als viel-

M 2 mehr

*) Schon die kleine, nur 75 Seiten haltende Schrift: „Ueber Sturmschäden in Gebirgsforsten, ihre „Ursachen und die Mittel zu ihrer Verminderung von „Wilh. v. Wedell ꝛc. Mit einer Karte. Halle bey „Hemmerde und Schwetschke. 1802. 8." — Obschon sie mitunter manches enthält, welchem man sich nicht anschließen kann, hatte die Wichtigkeit soviel möglich genau gezeichneter Gebirgs-Forst-Karten — (und also mittelbar auch einer bestimmten Sprache über die Eigenschaften der Wald-Lagen) — nachdrücklichst dargestellt. R.

mehr die Summe von Licht, Wärme und Feuchtigkeit verstanden, welche dem Boden, und den darauf befindlichen Holzarten, seines Ortes durch die Witterung im jährlichen Durchschnitte zukommt. —

Zu seiner Bezeichnung kann zwar die schon §. 99. für die spezifische Wärme des Bodens vorgeschlagene Benennung ebenfalls wieder gebraucht werden; nur muß wegen dem größern Umfang des hier vom Klima gegebenen Begriffes dieses Kalt- oder Warm- u. s. w. Seyn, oder diese Temperatur der Atmosphäre von demjenigen, welches der spezifischen Verwandtschaft der Erdarten zum Wärme-Stoff, als solcher, angehört, und welche Wärme, indem sie stets mehr im Innern des Bodens, als ihrem chemischen Träger, zurückbleibt, füglich die verborgene oder die Erdwärme heißen kann, indeß die durch Licht und Witterung in der umgebenden Atmosphäre entwickelte, und in solchem Zustande selbst wieder als neues, chemisches Agens erscheinende klimatische Wärme die freye oder die Luftwärme ist, forthin wohl unterschieden werden.

Indem aber wegen der im Großen bestehenden Unanwendbarkeit künstlicherer Mittel, z. B. des Thermometers, oder chemischer Untersuchungen u. dgl. eine nähere Bestimmung der Kennzeichen dieser zweyfachen Temperatur (des Bodens sowohl als der Atmosphäre) sehr schwer, und sogar noch viel schwerer ist, als für die Beschaffenheit und Mischung der Erdarten, so wird es für den Forstwirth noch das

beßte

beßte Mittel seyn, sich in Ansehung dieser Abstufungen der klimatischen Wärme die Anhalt- und Vergleichungs-Punkte vornehmlich nur an die vorhandenen forst- und landwirthschaftlichen Gewächse, von welchen bereits bekannt ist, ob und wiefern sie einen wärmern oder kältern Standort eigentlich fordern, oder auch nur ertragen? dann an die natürliche Wärme der in seinem Terrain befindlichen Quellen zu halten. N.

§. 102.

So mannigfaltig aber alle diese den Boden, die Lage und das Klima betreffenden Beziehungen sowohl für die Zergliederung dieser Begriffe überhaupt, als für ihre richtige Anwendung bey Forst-Lokal-Beschreibungen im besondern auch sind und bleiben; und so viele Schwierigkeiten sich überdieß in Auffindung und Feststellung einfacher und treffender Merkmale und Benennungen hiefür, wenigst dermal noch, bezeigen, so sind doch folgende, aus vorstehenden Betrachtungen vorläufig gezogene Schlüsse giltig:

1) daß sie, wegen ihrer Unzertrennlichkeit und beständigen Wechselwirkung unter sich, nur alle miteinander den vollständigen Begriff vom Boden im Allgemeinen bilden;

2) daß die sichersten und ergiebigsten Bestimmungs-Merkmale dieses vollständigen Begriffes vorzüglich nur in den Untersu-

chungen und Vergleichungen des wirklichen Holz-Wachsthumes, als ihres gemeinsamen Produktes, zu suchen und zu finden seyen; und daß demnach

3) mit dem Fortschreiten dieser Untersuchungs-Resultate die für die Forstwissenschaft und Praxis so wichtige Hoffnung zunehme, für den Waldboden im Allgemeinen noch eine solche Caraktteristik zu bekommen, welche nebst dem, daß sie ganz aus ihrer eigenthümlichen Sphäre geschöpft, und unabhängig von der einsweilen nur aus Noth erborgten Kunstsprache anderer Fächer bestehe, ihren Gegenstand eben so treffend, als kurz, z. B. mit »Eichenboden, Fichtenboden u. s. w.« zu bezeichnen vermöge.

Denn der Forstwissenschaft und Praxis, als einem eigenen Fache liegt nur daran, für jede Holzart a) das wahre Heimath, und in demselben b) den Einfluß ihrer wirklichen, von ihrer arthaftesten mehr oder weniger abweichenden Behandlung, dann c) die Verwandtschaft und das Verhalten der übrigen, unter ähnlicher Behandlung gestandenen Holzarten zu eben demselben Boden in bestimmten Verhältnissen ihrer (periodisch- und jährlich-möglichen und wirklichen) Produktion kennen zu lernen. Und sind einmal diese Untersuchungen und Vergleichungen des Wachsthumes sämmtlicher dermal vorhandenen Holzarten bey ihren bisherigen Behandlungen und an ihren dermaligen Standorten in ganzen

zen Ländern auf die gehörige Weise geschehen, so kann umgekehrt mit Verlassung alles des aus so vielen und verschiedenartigen Fächern entlehnten, und eben darum noch so unvollkommenen Sprachgebrauches sich sogleich an die Resultate selbst gehalten, und eine ächt-literarische und praktische Forstsprache zur Bezeichnung des Bodens gewonnen werden.

Selbst auch die Alten haben dießfalls schon ganz treffend gefühlt, und ihren Begriff vom Waldboden mit den hiefür gedeihlichsten Holzarten bezeichnet, denn die Benennungen: »guter Eichen- Fichten- Erlen- u. s. w. Grund« sind schon sehr alt. Nur Schade, daß sie, diese ihr so bedeutungsvolle Sprache und reichhaltige Erfahrung bis zur rechnungsfähigen Darstellung zu steigen, theils noch nicht besorgt, theils nicht so vermögend, wie unser Zeitalter, gewesen, theils auch ihre schriftlich hinterlassenen Aufzeichnungen fast ganz wieder verloren gegangen sind. N.

§. 103.

Zum veränderlichen Detail, was nach Festlegung des Unveränderlichen in jedem Distrikt herausgemessen werden soll, gehört aller zur Holzzucht fähige und hiezu auch bestimmte Waldgrund. — Dieser ist entweder schon wirklich bestanden, — oder noch unbestanden.

a) Die in dem bestandenen Holzboden auszuscheidenden Abtheilungen haben ihren Grund bald in den Holz-Gattungen (Laubholz, Nadelholz) und Arten (Eichen, Buchen, ... Fichten, Fohren, ...) — bald in der Betriebsart (auf Stammholz, Schlagholz, Kopfholz, — Schlagweise-Hauung oder Plänter-Wirthschaft), bald in dem reinen oder auch in dem mehr oder weniger gemischtem Zustande; — und es bilden die in dieser dreyfachen Beziehung gleichartigen oder ähnlichen Abtheilungen zusammen genommen die Bestandtheile der sogenannten Wirthschafts-Complexe.

Die in einem und demselben Wirthschafts-Complexe noch weiters vorzunehmenden Aussonderungen beruhen: entweder auf dem verschiedenen periodischen Alter; — oder auf verschiedenem Wachsthum; oder endlich bey gleichem periodischen Alter, und bey gleichem Wachsthum noch insbesondere, theils auf verschiedenem wirklichen Alter (wie weit nämlich der Bestand in seiner Klasse schon vorgerückt sey) theils auf verschiedenen Bestandes-Verhältnissen. Sie werden insgesammt unter dem gemeinschaftlichen Namen »Abtheilung« begriffen.

b) Der unbestandene Holzboden, soweit er die Vermessung unmittelbar beschäftigt, enthält bloß die

vor-

vorhandenen größern Blößen. — Wie groß diese seyn sollen, um nach ihrer wirklichen Lage noch in den Plan mit aufgenommen zu werden, hängt von der für jede Wald-Vermessung und Taxation bestehenden Absicht und Spezial-Instruction ab. Im Allgemeinen dürfte es genügen, wenn in den wichtigern und mehrere Genauigkeit erfordernden Fäller das beyläufige Minimum hiefür auf 1 baier. Tagwerk, in den minder wichtigen, und weniger Schärfe bezielenden Fällen hingegen etwas größer gesetzt wird. N.

§. 104.

Indem aber die einzelnen Wirthschafts-Complexe und Abtheilungen ihre genauere Festsetzung erst durch die Taxirung erhalten können, so bleibt für den Forst-Geometer, als solchen, vorläufig nur die allgemeine Regel, daß er alle jene Bestandtheile der einzelnen Distrikte, welche ihm aus irgend einem der oben erwähnten Aussonderungs-Gründe ein unter sich gleichartiges, von seinen Umgebungen verschiedenes Ganzes zu seyn scheinen, und sofern sie das in seiner Spezial-Instruction vorgeschriebene Flächen-Minimum noch erreichen, auch wirklich herausmesse, und nach seiner Lage in den Plan bringe.

Um nun diese Regel soviel möglich befolgen zu können, und weil zur Zeit der Vermessung sowohl die genauen Gränz-Jahre der Alters-Klassen, als die nähern Unterschiede des Wachsthumes und Bestan-

standes gewöhnlich noch unbekannt sind, so habe er sich einsweilen an diejenigen äußerlichen Merkmale zu halten, womit sich diese Veränderungen meistens auch schon dem bloßen Auge ankünden.

a) Solche Merkmale hinsichtlich des periodischen Alters sind:

An der Gränze zwischen dem Holze Iter Klasse (dem haubaren) und zwischen dem Holze IIter Klasse eine gewisse, den Holzarten proportionirlich, entweder schon aus frühern Erfahrungen bekannte, oder auch nur willkührlich angenommene, und wenigst noch bis zur Kliebigkeit (über's Kreutz) hinanreichende mittlere Diametral-Stärke ober den Wurzelanläufen (z. B. bey den Nadelhölzern die Stärke von 12 bis 15 baier. Dezimal-Zollen.)

Zwischen dem Holze der IIten und IIIten Klasse die ganz vollendete Reinigung von den untern, durch den Schluß unterdrückten Aesten;

und zwischen dem Holze der IIIten und IVten Klasse diejenige Höhe, mit welcher diese letztere dem Viehe entwächst, und welche im allgemeinen Durchschnitte auf 10 Schuh gesetzt werden kann; dergestalt, daß alle noch unter dieser Höhe befindlichen Nachwüchse zur IVten, alle noch ungereinigten Stangen- oder Junghölzer zur IIIten, alle bereits gereinigten, jedoch noch unter der vorgedachten Durchschnitts-Stärke befindlichen Bestände oder sogenannten Mitelhölzer zur IIten,

und

und endlich alle, diese und eine noch größere Mittel-Stärke bereits besitzenden Bestände zur Iten Klasse eingemessen werden. —

In den vermöge ihrer Natur so starker und großer Bäume, dann so langer Umtriebszeiten nicht fähigen Hochwaldungen aber (z. B. Birken u. dgl.) so wie in den Nieder- oder Schlagholz-Waldungen sind schon zwey und drey Klassen hinlänglich.

b) Vorläufige Merkmale verschiedenen Wachsthumes gewähren die streckenweise wahrnehmbaren, und zugleich so ziemlich gleichförmig anhaltenden Verschiedenheiten in der Oberfläche des Bodens, — im reinen, saftigen oder rauhen, trocknen Aussehen der Rinde, — und nach Beschaffenheit der Jahreszeit auch der Knospen, Blätter, Blüthen und Früchte, — besonders aber in den längern oder kürzern Jahrestrieben der Gipfel, — und in dem Zustande der ganzen Bekrönung.

c) Die Verschiedenheit des Bestandes fällt gleich durch den mehrern oder geringern Schluß und durch den hievon abhängigen Wuchs leicht in die Augen.

In Ansehung des Schlusses genüget es für die Vermessung sich an die zwey Hauptmerkmale zu halten:

1) Ob nämlich (in der Iten oder haubaren Alters-Klasse) die Bestände schon im Schlusse sind, oder nicht? — so wie

2) (in den Beständen der übrigen Alters-Klassen) ob sie die Fähigkeit bezeigen, noch in den Schluß zu kommen oder nicht?

Diejenigen Bestände der jüngsten Altersklasse, an welchem sich abnehmen läßt, daß sie wohl zu keiner Zeit mehr in Schluß kommen, sind am beßten sogleich zu den Blößen zu zählen.

Die Bestände der Iten Alters-Klasse, welche darum, weil nur sie für die Ertrags-Bestimmung der jüngern Klassen die richtigern Maßstäbe zu liefern vermögen, eine besondere Aufmerksamkeit fodern, werden nach folgenden 4 Stufen beurtheilt und ausgeschieden:

A. im geschlossenen Bestande

a) gut geschlossen,

b) zureichend geschlossen.

B. Im ungeschlossenen Bestande

c) dünne Bestände, — wenn diese entweder nur noch theilweise geschlossen sind, oder zum Schluß sich neigen, und den Begriff von Bestand noch an sich tragen.

d) Lichten (dieses Wort als Hauptwort genommen) — solche Plätze, welche zwischen den dünnen Beständen und den Blößen gleichsam in der Mitte stehen, und an welchen sich der Begriff von Bestand fast gar nicht mehr findet.

Für

Für die übrigen Alters-Klassen hingegen werden nur mehr die 3 Stufen unterschieden:

a) sind geschlossen;

b) kommen noch in Schluß;

c) kommen nicht mehr in Schluß.

Von dem Wuchse, da dessen nähere Beschaffenheit, obschon er stets unmittelbare Folge des Bestandes, und dessen vorangegangener wirthschaftlichen Behandlung ist, nichts destoweniger dennoch mehr von dem jeder Holzart eigenthümlichen Habitus ihrer Höhenschübe und Bekronungen, so wie auch von der in jeder Gegend üblichen Eintheilung und Verwendung der Bau- Werk- und Nutzholz-Sortimente abhängt, lassen sich zwar nähere Merkmale im Allgemeinen nicht leicht bestimmen; indeß geben doch die Stammlänge sowohl im Ganzen, als insbesondere vom Stock bis zum ersten Aste, — ferners die mehr oder weniger schlanke, von Narben, Stumpen und Aesten freye Gestalt der Schäfte, — dann die mehrere oder geringere Vollholzigkeit der Zöpfe und Gipfel einige Anhaltpunkte, denselben für jede Holzart doch einigermaßen nach dem bloßen Augenmaße soviel zu klassifiziren, um neben obiger Ausscheidung des Schlusses noch mit ersehen zu lassen, ob er in den haubaren Beständen

a) entweder gut,

b) oder mittelmäßig,

c) oder schlecht,

d. i. ob das Verhältniß der zu Bau- und starkem Werk- und Nutzholze verwendungsfähigen zur ganzen Holzmasse beträchtlich, — oder nur mäßig, — oder unbeträchtlich (also die ganze Masse nur zu Brand- und höchstens noch zu kleinem Werk- und Nutzholze tauglich) sey? — In den Fällen, wo jene Beträchtlichkeit und diese Unbeträchtlichkeit selbst noch stark verschieden wären, und jene beynahe bis auf den ganzen Betrag hinanstiege, diese aber bis zur Nulle herabfiele, lassen sich die erste und dritte Wuchses-Abstufung leicht noch einmal, — nämlich in den sehr guten und guten, — oder in den schlechten und sehr schlechten Wuchstheilen, und folglich nach den Umständen auch fünf Stufen annehmen.

In den sämmtlichen jüngern Alters-Klassen aber kommt der Wuchs zur Zeit der Vermessung höchstens nur noch insofern in Betracht, als er zu der Hoffnung, daß sich die je fragliche Abtheilung zur Anziehung möglichst zahlreicher und starker Bau- Werk- und Nutzholzstämme qualifizire, entweder

a) noch vollkommen, — oder

b) nur mehr unvollkommen, — oder

c) gar nicht mehr berechtige? N.

Wie gemessen werden solle?

§. 105.

An den bisher abgehandelten Inbegriff des sämmtlichen (größern und kleinern) Forst-Details reihet sich zunächst die Art und Weise der wirklichen Aufnahme desselben. Sie gedeiht am beßten, wenn die einzeln herauszumessenden Flächen nur mit geraden Linien begränzt sind. Es sind daher in allen Fällen, wo ihre krummen Gränzlinien nicht schon, wie bey Wegen und Bächen, durch die Natur selbst scharf gezogene Linien sind, und darum auch eine genaue Bestimmung ihrer Krümmungen durch Abscissen und Ordinaten fordern und verdienen, sowohl für die Distrikte, als für die übrigen Abtheilungen nur gerade Gränzlinien anzunehmen. Denn wenn gleich die wirklichen Gränzen zwischen den einzelnen Abtheilungen, wie dieß bey Schlägen und Dickungen häufig der Fall ist, viele kleine Krümmungen bilden, so kömmt es doch hier auf ein kleines Mehr oder Weniger nicht an; auch können sich bey kluger, dem geübten Auge des Forstmannes leicht ersichtlichen Wahl der anzunehmenden Berechnungs-Punkte die entgegengesetzten Fehler größtentheils aufheben. N.

§. 106.

Zur Forst-Detailmessung ist der Meßtisch um so mehr als das vorzüglichste Instrument zu empfehlen, als bey demselben mit dem Vorrücken der

Ar-

Arbeit auch das wirkliche Bild von der wechselseitigen Lage der Abtheilungen unter der Hand wächst, und hiedurch die Orientirung befördert wird; was besonders in ebenen, und von wenigem unveränderlichen Detail durchschnittenen Waldungen sowohl für die Zweckmäßigkeit, als für die Beschleunigung der Aufnahme selbst von größter Wichtigkeit ist. Nur dasjenige Detail unterster Ordnung, was erst während der Taxirung theils neuerlich auszuscheiden, theils abzuändern ist, kann, wenn man nicht auch hiezu den Meßtisch gebrauchen will, mit einem Winkel-Instrumente, oder mit der Boussole, oder auch bloß mit Ketten und Stäben nachgetragen werden. N.

§. 98.

Welche Fläche auf ein Meßtischblatt gebracht werden könne? — hängt von dessen Größe und von dem Maßstabe ab. Ist letzterer z. B. der in 4 oder auch in 5 tausend Theile getheilte baier. Fuß, bildet das Tischblatt selbst ein Quadrat, und hat dessen eine Seite genau zwey Schuhe, so können, (mit Belassung des zur sichern Anlegung der Meßregel annoch benöthigten Randes von beyläufig drey Dezimalzollen längst jeder Seite) in den günstigsten Fällen höchstens nur ohngefähr 800 bis 1200 Tagwerke Platz haben; und selbst dieß nur unter der Voraussetzung, daß man gleich beym allerersten Stand sowohl dessen correspondirenden Punkt auf dem Papier, als die Orientirung des Tisches gegen die ganze je darauf zu bringende Fläche glücklich treffe.

In-

Indem aber gerade diese Voraussetzung, ohne andere, dieselbe sichernde Hilfsmittel vorbereitet zu haben, äußerst selten zutreffen wird, und überdieß in großen Waldungen (wegen dem so gewöhnlichen und auch nicht wohl zu verhütenden Verziehen des Papiers) sämmtliche Meßtisch-Blätter nur durch ein gutes polygonometrisches Netz in gehörigen Anschluß gebracht, und zusammengehalten werden können, so erhellet hieraus nicht nur, wie die §. 82. bezielte vorläufige Zeichnung — (oder noch besser die §. 93. bezielte Gränz-Karte, wenn anders diese zur Zeit der Detail-Messung schon hergestellt wäre) — dieses Treffen des Punktes und Orientiren des Tisches bey jedem neu anzufangenden Detail-Blatte sichern könne, sondern und vornehmlich auch, in welchen Richtungen und Distanzen die polygonometrisch festzulegenden Diagonaln gewählt werden sollen, damit sie, nebst ihrem sonderheitlichen Zwecke, noch die Verbindung der sämmtlichen Meßtisch-Blätter beßtens zu befördern vermögen. Es sollen nämlich solche Diagonaln, soviel es das Terrain gestattet, parallell, und nie weiter von einander angelegt werden, als bey dem für die Detailmessung vorgeschriebenen Maßstabe der Zeichnungsraum von je zwey Tisch-Blättern austrägt.

N.

§. 108.

Die Weise selbst, mit dem Tische zu arbeiten, darf keinem Forstmesser unbekannt seyn; sie beschränket sich auf die einzige

Aufgabe: eine geradlinige Figur aufzunehmen.

I. Wenn man innerhalb der Figur aus einem Stande nach allen Winkelspitzen hinmessen kann;

II. Wenn man nur am Umfange der Figur messen, aber doch sie ganz übersehen kann;

III. Wenn man die Figur nicht übersehen, und nur am Umfange messen kann.

Auf diese drey Hauptfälle lassen sich die alle zurückführen, welche bey Messung des Details gewöhnlich vorkommen. Die Vermessung der leeren Schläge, Blößen u. s. w ist unter dem ersten, unter dem zweyten die Vermessung des jungen Anfluges oder Aufschlages, und die Vermessung alles übrigen ältern Holzes, wenn nicht etwa wegen seines dünnen Bestandes die Figur, theilweise und am Rande, übersehbar ist, unter dem dritten Hauptfalle enthalten. Bey Vermessung eines Distriktes kommen öfters alle drey vor.

IV. Wenn man an dem Umfange der Figur nicht messen, aber doch sie übersehen kann;

V. Wenn man an dem Umfange der Figur nicht messen, auch sie nicht übersehen kann.

Diese beyden Fälle ereignen sich selten; jener, wenn ein mit Sumpf umgebener Teich, und dieser, wenn ein Erlenort mit Sumpf umgeben, in Grund gelegt werden soll.

§. 109.

§. 109.

Es ist klar, daß die Auflösung dieser Aufgabe, nach Verschiedenheit des Falles, bald leichter, bald härter, und auch bald mehr, bald weniger richtig tig ausfällt. Leicht und richtig ist sie, wenn die erstern Fälle, mehr oder weniger unrichtig aber, wenn die letztern Fälle zu bearbeiten sind, sofern man nicht die gewöhnlichen Kunstgriffe verläßt, und bessere sich wählt. Für den ersten Fall ist die Auflösung der Aufgabe am leichtesten und richtigsten zugleich, da die Messung ans einem und demselben Stande geschieht, und die Fehler so an dem ganzen Umfange sich vertheilen, daß sie nirgend durch ihre Anhäufung so leicht merklich werden. In dem zweyten Falle häufen sich die Fehler schon mehr; doch kann man sie entdecken, auch hinlänglich sich dagegen verwahren, wenn man jeden Eck-Punkt nicht nur durch die gemessene, sondern noch durch eine andere ungemessene Visir-Linie bestimmt, und so von Stelle zu Stelle sich prüft. Im dritten Falle findet wegen der Unübersehbarkeit der Figur diese Art der Prüfung nicht statt; und es übrigt kein anderes Mittel, der Anhäufung unvermeidlicher Fehler vorzubeugen, oder auch vermeidliche frühe genug zu entdecken, als das, was in dem Gebrauche schicklich gewählter Richt-Punkte, innerhalb oder außerhalb der Figur, besteht. Es ist dieses Prüfungsmittel theils so nothwendig, theils so das einzige, daß, wo sich nicht schon Gegenstände vorfinden, welche zu Richt-Punkten taugen, es zu-

weilen der Mühe lohnt, selbst solche sich setzen zu lassen; weil damit der gewiß sehr wichtige Vortheil verbunden ist, daß man dann nicht alle Seiten-Linien zu messen nöthig hat. Weil in dem vierten Falle die Figur aus einer Stand-Linie aufgenommen wird, ist die Gefahr zu fehlen wieder nicht von Belange. Endlich in dem fünften Falle ist es rathsam, um beträchtliche Fehler zu vermeiden, daß die aneinanderhangenden Stand-Linien trigonometrisch, die Seiten-Linien der Figur selbst aber, nach der Auerschen Methode, *) geometrisch festgelegt werden.

§. 110.

Die schickliche Auswahl, Ordnung und Vermengung dieser Methoden in ihrer Anwendung ist ganz die Sache des Forstmessers; er muß wählen, ordnen und mengen, wie es der Zweck seiner jedesmaligen Arbeiten fordert. Indem er aber die gegenwärtige Arbeit auf die möglich beßte Weise verrichtet, muß er sich zugleich zu der nächstfolgenden vorbereiten, um desto leichter, und ohne Zeitverlust die aufzunehmenden Theile in ihre gehörige Lage bringen zu können. Daher soll er schon am Umfange der Waldung aus jedem Stande sich in das Innere derselben, hinein zu arbeiten suchen, und zu dem Ende alle Stellen bemerken, in welchen die Gränzlinie von Stras-

*) Dieselbe hat auch schon Hr. Tobias Mayer ꝛc. im IIIten Theile (der zweyten Ausgabe, Göttingen 1795) §. 249. Nr. IV. S. 42. für diesen Fall empfohlen. N.

Straſſen, Holzwegen, Alleen und Geräumten, auch andern Theilungs-Linien geſchnitten wird. Thut er dieß auch, indem er einen Diſtrikt nach dem andern aus dem Umfange vermißt, legt er aus jedem Stande die Durchſchnitts-Punkte der Theilungs-Linien mit dem Umfange, zum Theil auch ihre Richtungen, und ſelbſt ihre Lången feſt; ſo nåhert er ſich allmåhlig dem Ziele, das Detail wächſt unter der Hand, und die Theile erhalten alle die gehörige Lage und Verbindung.

§. 111.

Damit aber, während die Detail-Aufnahme immer vorrückt, für ihre Richtig- und Deutlichkeit ſtets geſorgt bleibe, ſo ſind bey derſelben nicht nur alle in der Umfangs-Meſſung Behufs einer richtigen und ſchleunigen Beſtimmung ſämmtlicher Horizontal- und Vertikal-Diſtanzen bemerkten Vortheile u. ſ. w. gleichfalls anwendbar, ſondern es iſt auch ein ordentliches Tagbuch zu führen. Daſſelbe kann faſt ganz, wie jenes, das §. 77. für die Umfangs-Meſſung empfohlen wurde, eingerichtet werden.

Nur mag die den dortigen Handzeichnungen zugedachte Zeit gleich zur Auszeichnung der an Ort und Stelle nur mit Bleyſtift bearbeiteten Tiſchblåtter ſelbſt verwendet werden. Den ſämmtlichen Stand-Punkten und Stand-Linien (wie auch den vor- oder rückwärts abgeſchnittenen zur Terrains-Beſtimmung dienlichen Punkten) iſt hiebey immer eine beſondere

Auf-

Aufmerksamkeit zu widmen, auch für ihre wohlkenntliche Bezeichnung an Ort und Stelle zu sorgen, damit entweder bey entstehender Nothwendigkeit ihrer nochmaligen Messung, oder und vorzüglich auch bey der Taxation jedesmal wieder sicher zu finden seyen. Die Gränz-Linien der erzielten Abtheilungen werden bloß mit punktirten Linien ausgezogen, und zur leichtern Erinnerung an die erheblichern Variationen des Terrains, die Bergköpfe, Rücken u. s. w. einsweilen nur mit leichten, durch die Feder, oder auch durch den Bergpinsel bewirkten Schrafirungen angezeigt. Hingegen ist, außer den Wegen, Wässern s. a. zum bleibenden Detail gehörigen Gegenständen, noch nichts mit Farben anzulegen, und außer den vorkommenden Lokal-Benennungen und Numern oder Buchstaben, welche die Abtheilungen, dann die Stand- und Gränzpunkte sowohl auf dem Platze, als im Tagbuche haben, nichts einzuschreiben.

Eine Hauptvorsicht ist auch noch diese, daß kein in vorstehender Art ausgezeichnetes Blatt früher vom Tisch abgenommen werde, bevor nicht von allen darauf befindlichen Ab- und Unterabtheilungen der Flächeninhalt berechnet ist. —

Diese Berechnung wird übrigens ganz auf die gewöhnliche Weise (mittels Zerlegung in Dreyecke, oder noch besser in Trapetzen) bewirkt. Es dient sehr zur Beschleunigung, wenn die Abscissen, längst welchen die Ordinaten dieser Trapetzen zu stehen kommen, soviel möglich so gewählt werden, daß diese

nämlichen Trapezen (durch geeignete Addition oder Subtraktion) zweymal oder gar noch öfter, z. B. einmal bey der Berechnung eines ganzen Distriktes, das andere Mal bey der Berechnung dieser oder jener seiner Abtheilungen, und ein drittes Mal vielleicht auch noch für einen nächstanliegenden Distrikt u. s. w. brauchbar seyen. N.

§. 112.

Sind auf vorstehende Art das Tagebuch und sämmtliche Meßtisch-Blätter in Ordnung, so schreitet der Forst-Geometer zur Zusammenstellung auch dieser seiner Resultate. — Vor allem hat er hiebey seine auf den einzelnen Blättern erhaltenen Flächeninhalte, soweit sie einem jeden bey der Netzes-Rechnung bestimmten Polygon zugehören, zu summiren, und zu sehen, wie fern sie mit den nach §. 90. erhaltenen Summen, und folglich alle kleinern Theile zu ihrem größern, und alle großen Theile zu dem Ganzen zusammenstimmen. Zeigen sich irgendwo stärkere Differenzen, als daß wahrscheinlich wäre, daß sie bloß von der mindern Vollkommenheit herrühren, womit jede, mit bloß durch Zirkel und Maßstab erhaltenen Linien geführte Flächen-Rechnung hinter einer polygonometrischen nothwendig zurückbleibt, so sind die in der Flächen-Rechnung auf den Tisch-Blättern eingeschlichenen (merklichen) Fehler nachzusuchen, und zu verbessern, so lange, bis sich mit obiger Wahrscheinlichkeit begnügt werden kann.

Als-

Alsdann aber fertigt er seine **vorläufige Flächeninhalts-Nachweisung und Beschreibung des vermessenen Forst-Details**, und zwar in einer ganz einfachen Tabelle an, worin er von Polygon zu Polygon vorerst sämmtliche zum unveränderlichen Detail gehörigen Flächen, und hernach alle übrigen in demselben herausgemessenen Unterabtheilungen nach derjenigen Reihenfolge, in welcher sie gemäß entweder seiner Spezial-Instruktion, oder (wenn diese hierüber nichts verfügt hätte) seines gutachtlichen Antrages die Distrikte bilden sollten, unter Anführung ihrer in den Meßtisch-Blättern zugehörigen Numern und Buchstaben namentlich vorträgt, und in der hiefür bestimmten, hinlänglich geräumigen Rubrike die Eigenschaften bemerkt, welche ihn zu ihrer Herausmessung als eigener Abtheilungen veranlaßt haben.

Die völlige Uebereinstimmung dieser auf gewöhnliche Art geführten Flächen-Rechnung mit der polygonometrisch geführten hingegen kann und soll er erst bewirken, wenn diese seine vorläufige Projektion der Distrikte und Abtheilungen durch die Taxation rc. ihre Vervollständigung und endliche Festsetzung erhalten haben. Uebrigens kann auch die **Flächen-Verbesserung** ebenfalls wieder sehr leicht mittels Vervielfachung der auf je 10 oder 100 oder 1000 große Quadrat-Ruthen (positiv oder negativ) treffenden Verbesserungs-Quotienten nach den 9 Zahlzeichen geschehen.

N.

§. 113.

§. 113.

Sollen Forst-Detail-Messung und Karten ihrem nicht bloß für die Gegenwart und den jezeitlichen Zustand der Waldungen allein, sondern auch die ganze künftige Bewirthschaftung derselben umfassenden Zwecke entsprechen, und folglich zur bestimmtesten Verständlichkeit zwischen dem leitenden und vollziehenden Forstpersonale über die einzelnsten Lokal-Verhältnisse sowohl, als zur richtigsten und leichtesten Nachtragung der jährlichen und periodischen Veränderungen geschickt seyn, so ist schlechterdings nothwendig, daß auch die Brechungs-Punkte und Gränz-Linien der im Innern des Waldes entstandenen Distrikte und Abtheilungen sammt und sonders auf eine bleibende Weise bezeichnet, und in diesem wohl kenntlichen Zustande entweder für je und allzeit oder doch wenigst so lange fort erhalten werden, als der Grund besteht, wegen welchem bey der Taxation jede Abtheilung als ein besonderes Ganzes ausgehoben wurde. Denn gleichwie an den äußersten Gränzen die Eck-Punkte mit dauerhaften Marksteinen ꝛc. und die Gränz-Linien, wo sie nicht an freyes Feld stoßen, mit fortwährend offen zu erhaltenden schmalen Geräumten, Gräben ꝛc. bezeichnet werden, um den Angränzern zum Wahrzeichen zu dienen, daß sie fremdes Grundeigenthum nicht verletzen, oder damit, wenn durch irgend eine Ursache solche Zeichen zu Verlust gegangen oder unkenntlich und zweifelhaft geworden wären, die Mangelnden aus den noch unverrückten Uebrigen wieder ge-

gefunden, und genau nach dem in den Gränz-Karten ꝛc. beschriebenen Stand hergestellt werden können; eben so bedarf der Lokal-Forstwirth einer deutlichen und bleibenden Bezeichnung sämmtlicher Detail-Gränzen an Ort und Stelle, weil er außerdessen, und wenn selbe bloß in dem Plane angezeigt wären, niemals die erforderliche Gewißheit, daß z. B. bey Auslauterungen ꝛc. diese oder jene Holzabgabe wirklich nur aus dieser oder jener Unterabtheilung sey, aus welcher er sie zu Folge des Planes zu seyn glaubt, und weil er bey der Nachtragung der jährlichen und periodischen Veränderungen zwar auf dem Plane, aber nicht auch auf dem Platze fixe Punkte hätte, um die nachzutrageuden Figuren ꝛc. mit Sicherheit darauf anbinden zu können.

Mit aller Gewißheit ist vorher zu sagen, daß ohne diese Maßregel nach Verlauf von wenigen und kurzen Perioden die ganze Detail-Messung, Kartirung und Beschreibung, wo nicht völlig unbrauchbar, doch hinsichtlich der Verlässigkeit künftiger Flächeninhalts- oder Holzertrags-Bestimmungen beträchtlich unrichtig werde; wie dann die wirkliche Erfahrung bereits traurig genug bewiesen hat, daß noch vor nicht gar vielen Jahren mit großen Kosten, und sehr gut und fleißig hergestellte Forst-Detail-Messungen, Plane und Lagerbücher bloß durch die Vernachlässigung dieser bleibenden Bezeichnung und Nachtragung der Veränderungen nunmehr fast ganz entstellt und unbrauchbar geworden sind. Auch liegt es zu sehr in der ganzen, sowohl menschlichen als physischen Na-

tur

tur, daß dort, wo für das Zeichen und die Mittel keine Achtung und kein Eifer, auch für den Sach-Begriff und die Zwecke selbst noch keine wahre Einsicht, Thätigkeit, Liebe und Ersprießlichkeit bestehe!

Es sind aber diese sichtbaren Bezeichnungen der forstlichen Detail-Gränzen und ihre Unterhaltung, wenn man vielleicht wegen ihrer Menge Anstand nähme, keineswegs so kostspielig und zeitraubend, als bey der ersten Ansicht dieses Vorschlages scheinen möchte. Denn die Brechungs-Punkte können mit bloßen rauhen Steinen, oder wo diese nicht gleich in der Nähe zu haben wären, mit kleinen Erdhaufen oder mit starken Pfählen etc. bezeichnet werden. Die Gränz-Linien sind zureichend sichtbar, wenn man sie in einer Bodenbreite von 1 bis höchstens 3 Schuh durchhaut; und damit an ihren Brechungs-Punkten die Winkel jederzeit desto sicherer zu finden seyen, was besonders längst den schon ziemlich licht gestellten, oder zuviel durchforsteten Stangenhölzern und Dickungen, ohngeachtet der durchgehauenen Linien noch einige Schwierigkeit haben könnte, so können in den Richtungen, unter welchen die Schenkel zusammenstoßen, vom Punkte aus bis zu einer Entfernung von ohngefähr 2 bis 3 Ruthen noch etwelche, ohngefähr 3 bis 4 F. lange, und 1 F. tiefe Gräbchen gezogen werden.

So schmale Geräumtchen sind für die Holzproduktion ein ganz unmerklicher Verlust. Bey gehöriger Vorsicht können fast überall die nämlichen Durch-

fluch-

fluchtungen, welche schon der Messung wegen entstunden, hiezu gleich beybehalten werden. Die auf die Durchhauung dieser Geräumtchen, Setzung der Steine und Pfähle, dann Verfertigung der Erdhaufen und Gräbchen ergehenden Kosten können mit dem gefällten, auf den Linien gestandenen Holze meistens gedeckt, und selbst im schlimmsten Fall schon gegen den einzigen bleibenden Vortheil allein, welchen sie der täglichen Waldbegehung verschaffen, nicht nur für keinen Verlust, sondern sogar für reellen Gewinn geachtet werden. Sind endlich diese Detail-Gränzen nur das erstemal gehörig bezeichnet; wird das mit der Wald-Aufsicht ꝛc. beauftragte Personal zu deren Beobachtung und Erhaltung mit ähnlichem Nachdrucke, wie in Ansehung der Umfangs-Gränzen angewiesen; und ist dasselbe, wie sich gebührt, mit einem Exemplar des Forstplanes versehen, über dessen Gebrauch instruirt, und dieser eingeführten Ordnung gewöhnt, so muß ihr vielfältigster Nutzen mit jedem Jahre zunehmen, und die Richtig- und Brauchbarkeit so hergestellter Forst-Detail-Messungen und Plane für die spätesten Zeiten gesichert bleiben.

Aus diesen Gründen soll demnach, wie mit der vorrückenden Forsttaxation über die Zahl und Gränzen der Distrikte und Abtheilungen die endlichen Bestimmungen gewonnen worden sind, auch diese Detail-Begränzung sowohl an Ort und Stelle als in den Meßtisch-Blättern ohne Verzug realisirt werden.

N.

Wel-

Welche Resultate durch die Wald-Detail-Messung gefördert werden sollen?

§. 114.

Nebst der vollkommen berichtigten Flächen-Inhalts-Nachweisung §. 112. bestehen die End-Resultate jeder Forst-Detail-Vermessung vornehmlich in den Forst-Detail-Karten. — Bey ihrer Anfertigung sind im Allgemeinen zu erwägen: Die Beschaffenheit der Gegenstände selbst, die Zwecke des Gebrauches der Karten, — der anzuwendende Maßstab, — und der zwischen dem leitenden und vollziehenden Personal je bestehende Geschäfts-Organismus.

a) Die vornehmsten Gegenstände sind:

1) das unwandelbare Detail, vornehmlich das Terrain und seine Oberfläche,

2) das wandelbare (größere und kleinere) Detail nach seinem gegenwärtigen Zustande.

b) Die vornehmsten Gebrauchs-Zwecke sind:

3) Uebersicht aller Theile im Ganzen — so oft und für welche Verhältnisse eine solche erforderlich ist.

4) Herstellung der Forsttaxation;

5) Vollstreckung der durch die Taxation aufgestellten Betriebsplane;

6)

6) fortwährende Sicherung der ursprünglichen Richtig- und Deutlichkeit, wenn die sich im Laufe der Wirthschaft ergebenden Veränderungen es nöthig machen, auf jene zurück zu gehen;

7) bequemes Format.

c) In Ansehung des Maßstabes erfordern

8) die den Gegenständen Ziff. 2, und den Zwecken Ziff. 4, 5 und 6 zu widmenden Karten den größten;

9) die den Gegenständen Ziff. 2 und den Zwecken Ziff. 3 und 7 zugehörigen Karten hingegen verlangen und vertragen nach Proportion des ganzen Waldes schon merklich kleinere Maßstäbe; — so wie

10) die den Gegenständen Ziff. 1 und 2, dann den Zwecken Ziff. 3 und 7 entsprechenden Karten, je nachdem die in Uebersicht zu bringenden Ganzen, entweder selbst sehr groß, oder sehr weit von einander entlegen sind, kleine, und oft sehr kleine Maßstäbe schlechterdings erfordern.

d) Hinsichtlich des Forst-Geschäfts-Organismus endlich (welcher, so verschiedener Formen derselbe auch fähig ist, im Allgemeinen doch nur auf die 2 Haupt-Zweige: Leitung und Vollzug, sich zurückführen läßt) müssen

die

die dießfälligen Bedürfnisse und eigenthümlichen Funktionen

11) der leitendn, — und

12) der vollziehenden (obern und untern) Forst-Behörden berücksichtet werden.

Schon aus dieser Aufzählung der zu nehmenden Rücksichten ist augenscheinlich, daß mit einer einzigen Forst-Detail-Karte unmöglich ausgereicht werden könne, wenn man nicht Zeichnung auf Zeichnung häufen, und durch zu große Sparsamkeit nicht wieder an Deutlich- und Bequemlichkeit mehr verlieren als gewinnen will. — Indeß sollen aber doch diese Karten auch nicht zu sehr vervielfältigt werden.

Um nun zwischen diesen vielen, und besonders in Hinsicht des Maßstabes entgegen gesetzten Foderungen glücklich durchzukommen, sind verschiedene Karten unvermeidlich. — Mit Ausnahme der nach §. 111. und §. 112. mit ihren erläuternden Beylagen hergestellten Meßtisch-Blätter, welche, indem sie zugleich dem Taxator an Ort und Stelle als sogenannte Brouillons-Karten dienen müssen, wegen den mehrern, während der Abschätzung darin vorgenommenen Berichtigungen und erlittener Abnutzung ohnehin noch für keine Reinzeichnung gelten können, lassen sich aber sämmtliche Bedürfnisse mit nachstehenden vier Sortimenten noch hinlänglich befriedigen:

I. Grundkarten, — (in Folge der unter Ziff. 2, 4, 5, 6 und 8 bemerkten Gesichtspunkte;)

II. General-Karten, — (in Folge der Ziff. 2, 3, 4, 7 und 9 angeführten Rücksichten;)

III. Terrain-Karten, — (in Folge der Beziehungen Ziff. 1, 3, 4, 7, 9 und 10) — endlich

IV. Bezirks-Karten, — (in Folge der Ziff. 1, 3, 7, 10, 11 und 12 benannten Veranlassungen.)

Wie nun eine jede dieser 4 hauptsächlichsten Forst-Karten anzufertigen und ins Reine zu zeichnen sey? sollen die folgenden §§. zeigen. N.

§. 115.

Die Grund-Karten sind eigentlich nur die ins Reine gezeichneten Meßtisch-Blätter, von welchen sie auch zu kopieren sind. Indem sie aber bey großen Waldungen und bey ihrem großen Maßstabe für den Gebrauch äußerst unbequem würden, wenn man sie nach ihrer wirklichen Lage und Verbindung in einem einzigen Plane zusammenfassen wollte, so ist es am beßten, sie auf eine ähnliche Art, wie die §. 92. abgehandelten Gränz-Karten, in mehrere Blätter oder Abschnitte von einer den Meßtisch-Blättern ohngefähr gleichen Größe abzutheilen; wobey sich von selbst versteht, daß die auf ein solches Grund-Karten-Blatt je noch treffenden Distrikte nach ihrer vollständigen Begränzung darauf zu ersehen seyn, und

darum, wenn bey der wirklichen Vermessung die durch die Taxation ꝛc. in einen Distrikt zusammen geordneten Bestandtheile zufälliger Weise noch auf zweyen, oder mehrern Tisch-Blättern zerstreut wären, sowohl die sie bildenden Abtheilungen gehörig angeschlossen, als auch die äußern Umfangs-Gränzen, soweit die Distrikte daran stoßen, mit angezeigt werden müssen.

Was ihre Zeichnungsart betrifft, so wird außer den in jeden solchen Abschnitt fallenden Gränzen der Distrikte, insofern diese selbst schmälere oder breitere Grundflächen einnehmen, und außer den übrigen in §. 97. Lit. b bezielten, zum unveränderlichen Detail gehörigen Flächen nichts mit Farben angelegt; von dem Terrain hingegen nur die erheblichern Variationen der Berge und ihrer Gehänge mit einer leichtern Schrafirung, wie dieß in den Meßtisch-Blättern geschah, angezeigt. Aller eigentliche zur Holzzucht bestimmte Waldboden aber bleibt unilluminirt. Auch werden diese Grund-Karten-Blätter auf keine Leinwand aufgezogen, damit sie der Gefahr des Eingehens desto weniger unterworfen seyn mögen. — Alle Brechungs-Punkte der Abtheilungs-Gränzen sind mit kleinen Einfassungen wohl zu bemerken, und sodann die Linien selbst in gestrichelten Absätzen zu ziehen. — Außer den bestehenden Lokal-Nämen und außer den nach der Ordnung der bey der Taxierung hergestellten Forstbeschreibung den Distrikten und Abtheilungen zugehörigen, deutlich und gleichförmig (z. B. durch römische oder deutsche, größere oder kleinere Ziffern) zu unterscheidenden Nu-

mern wird nichts eingeschrieben. — Die Numerirung der Distrikte läuft von Abschnitt zu Abschnitt durch den ganzen Wald ununterbrochen fort; die der Abtheilungen hingegen kann entweder in jedem Distrikt wieder von vorne beginnen, oder aber, wie die Numerirung der Distrikte, ebenfalls durch den ganzen Wald fortlaufen; jedoch mit der Vorsicht, daß sie vorerst jeden Distrikt vollständig erschöpfe, bevor sie in einen neuen übertrette, und daß mithin beyde Numerirungen so zu sagen parallell bleiben. Die erstere Numerirungsweise ist dort vorzuziehen, wo vielleicht durch Forst-Purifikation oder Tausch u. dgl. noch einige Abänderungen der Distrikts-Gränzen bevorstehen. Die Letztere erleichtert den Gebrauch der Forst-Beschreibungen ꝛc., und befestigt die Uebersicht aller Abtheilungen.

Zuletzt werden noch die Holz- und Betriebs-Arten, ihr Mischungs-Verhältniß, ihr Alter, ihr Wachsthum und Bestand nach dem beschriebenen gegenwärtigen Forstzustande, jedoch nicht mit Worten, sondern bloß mit solchen Charakteren und Chifern angezeigt, welche den wenigsten Raum einnehmen, am leichtesten verändert, weggenommen, oder durch andere ersetzt, und welche, da hiefür in verschiedenen Forst-Taxirungs-Schriften ꝛc. schon zweckmäßige, durch Beyspiele versinnlichte Vorschläge bestehen, dieselben auch an und für sich willkührlich, und nur in der einmal gewählten Art gleichförmig beyzubehalten sind, hierorts füglich übergangen werden können.

§. 116.

Die General-Karten, da sie die Uebersicht des ganzen vermessenen und beschriebenen Forstes, und zwar zunächst nach dem zur Zeit der Taxirurg gegenwärtigen Zustande seines forstwirthschaftlichen Details gewähren sollen, erfordern in großen Waldungen nothwendig einen kleinen Maßstab. Sein Verhältniß zu dem der Grund-Karte hängt unmittelbar von der, aus der §. 93. bezielten Karte bereits bekannten Größe und Figur, zugleich aber auch von der Größe und Figur der kleinern und kleinsten Bestandtheile des veränderlichen Detailes ab, welche darin ebenfalls noch hinlänglich deutlich zu ersehen seyn sollen. Würden jedoch bey Erfüllung dieser letztern Bedingung die General-Karten noch so groß ausfallen, daß die Bequemlichkeit ihres Gebrauches sehr leiden müßte, so wäre gleichwohl kein andres Mittel übrig, als auch sie in ähnliche Blätter und Abschnitte (größerer Ordnung), wie die Grund-Karten zu zerlegen.

Wie aber der Maßstab hiefür einmal festgesetzt ist, sind nach demselbem sowohl die ganze Hauptfigur, als auch sämmtliche Grund-Karten mit ihrem Flächen-Detail zu verjüngern. Gewöhnlich können für erstere gleich das Rapular — (d. i. die erste Zeichnung) — der §. 93. erwähnten Karte verwendet, in dasselbe die Reduktionen der letztern übergetragen, hiedurch das vollständige Detail-Netz erhalten, und davon die für die Reinzeichnung bestimmte Copie genommen werden.

In diesem so vorbereiteten Netze, wenn zuerst alles beständige Detail (mit Ausnahme des gesondert zu behandelnden Terrains) mit den hiefür gewählten Charakteren ausgedrückt ist, wird alsdann zur Zeichnung des veränderlichen Details geschritten. Jede vorherrschende Holzart erhält eine eigene Grundfarbe. — Die Abstufungen der Alters-Klassen werden durch eine von dem jüngern zum ältern Holze steigende Stärke dieser Farben (vom Hellen oder Blassen zum Dunkeln und Vollen) angezeigt, welches Steigen bekanntlich durch ein- zwey- u. s. w. maliges Ueberfahren mit der einschlägigen, stets nur von einer gleichen Intension vorzubereitenden Farbe am leichtesten bewirkt werden kann. — Die Blößen bleiben weiß. — Nach so vollzogener Illuminirung jeder Abtheilung, gemäß ihrer bey der Taxation bestimmten Klassifikation und Charakteristik folgt (mit Weglassung aller sonstigen Zeichnungs-Chifern) noch die Inschrift, welche ganz wie bey den Grund-Karten bewirkt wird.

Diese ursprünglich schon von Hrn. Hennert rc. vorgeschlagene Illuminirungs-Methode wird übrigens deßwegen als die zweckmäßigste und vorzüglichste befunden, weil unter allen von den Forstschriftstellern bisher in Vorschlag gekommenen Zeichnungsarten von Forst-Planen keine die Uebersicht der wechselseitigen Lage und des Flächen-Verhältnisses der je vorhandenen Holzarten, Alters-Klassen, und zur Aufforstung bestimmten Blößen in gleichem Grade befördert, und weil folglich keine dem Entwurf des aufzustellenden

Hau-

ungs- und Forstkultur-Planes, was doch die Hauptsache und der Endzweck aller Forst-Vermessungen und Abschätzungen ist, besser zu statten kommen kann.

N.

§. 117.

Die Terrain-Karte ist unter den noch zu den eigentlichen Detail-Karten zu zählenden Forst-Karten des kleinsten Maßstabes fähig, und sogar auch bedürftig. Denn sie ist eines Theils nur der Uebersicht des bleibenden, also des größern Details gewidmet, und andern Theils würde sie, da alle bisher bekannten Bezeichnungsarten nur in mehr oder weniger verschiedenen Schrafirungen und Mischungen aus Feder- und Pinsel-Zeichnung bestehen, durch die bey einem großen Maßstabe und bey häufig wechselndem Terrain mit Strichen gar zu sehr überlegt werden, welchen, wenn sie länger und weiter gezogen werden sollen, die gefällige, und selbst auch der Deutlichkeit förderliche Form und Haltung viel schwerer zu geben ist, als den kurzen. Auch steigt bey allen Zeichnungen nach größern Maßstäben der Zeitaufwand fast nach demselben quadratischen Verhältnisse, wie die Figur und Planenfläche selbst. Aus diesen Gründen, und weil sich für kürzer gehaltene Striche diejenige Anlage und Uebung der Hand, welche auch die Forderung des Wohlgefälligen und Schönen noch einigermaßen befriedigt, viel öfter findet und leichter erwerben läßt, als für längere, wenn sie gegen diese Forderung nicht verstoßen

sol-

sollen, schon eine mehr geübte Künstlerhand voraus-setzende Striche, sind für Berg-Karten die kleinern Maßstäbe den größern immer vorzuziehen.

Indeß sollen diese doch auch nicht gar zu klein seyn. Am beßten ist nach den bisher in Gebirgen von 1000 bis 3000 Fuß örtlich-relativer Höhe, und von 1 bis 4 Quadrat-Stunden Flächeninhaltes gemachten Erfahrungen für die hier bezielten Terrain-Karten mit dem Maßstab des in 10 bis 20 tausend Theile getheilten baier. Schuhes zurecht zu kommen. Wären aber die zu zeichnenden Gebirge noch höher, und ihr Flächeninhalt noch beträchtlicher, dann ist es, um die Deutlichkeit nicht zu verlieren, räthlicher, die ganze zu zeichnende Fläche selbst eben so wieder in zwey oder mehrere Abschnitte zu zerlegen, und gleichwohl für jeden derselben diese Terrain-Karte besonders anzufertigen, wie bey der General-Karte. — Wenn hingegen überhaupt das Gebirg gar nicht stark, und die größte örtlich-relative Höhe ohngefähr nur etliche hundert Schuh ist, dann kann der Maßstab noch mehr und nach den übrigen Umständen selbst bis auf 40 tausend Theile des benannten Schuhes verjüngt werden.

Es ist demnach in den meisten Fällen räthlich und nützlich, außer der ersten schon für die General-Karte vorgenommenen Reduktion noch mit dieser selbst eine zweyte Verjüngung vorzunehmen, um für diese Terrain-Karte den Grundriß zu bekommen. Denn obschon manchmal das Netz der Genaral-Karte auch

auch für die Terrain-Karte bereits brauchbar seyn kann, und bey sehr starkem Gebirg (zumal wo dieses noch sehr genau, z. B. von 50 zu 50 F., zu zeichnen wäre) sogar gebraucht werden soll, so ersetzt sich doch die auf diese zweyte Verjüngung zu wendende Zeit durch die mehrere Beschleunigung in Anfertigung der Terrains-Karte immer noch mit Gewinn.

§. 118.

Unter allen bisher bekannt gewordenen Bergzeichnungs-Manieren aber wird für die hier beabsichteten Terrains-Karten die Lehmannische Methode als die beßte und zweckmäßigste befunden.*)

Denn

*) Sie wurde zuerst vom Hrn. Author selbst in der anonymen Schrift: „Darstellung einer neuen Theorie der „Bezeichnung der schiefen Flächen im Grundrisse, oder „der Situationszeichnung der Berge. Leipzig. 1799 bey „Fleischer. 8.“ bekannt gemacht, und nach seinem für dieses, und überhaupt für sein ganzes mit überall hervorleuchtendem, rühmlichsten Eifer geliebtes Fach zu früh erfolgten Ableben unter seinem Namen durch Hrn. Prof. G. A. Fischer zu Dresden in den zwey ebendaselbst 1812 in der Arnoldischen Buch- und Kunsthandlung verlegten, dann in Quart gedruckten Schriften: „Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der „Erdoberfläche in topographischen Karten und Situations-„Planen ꝛc. mit 7 Kupfertafeln,“ — und: „Anleitung „zum vortheilhaften und zweckmäßigen Gebrauch des „Meßtisches ꝛc. mit 4 Kupfertafeln,“ mit praktischen Erläuterungen und Zusätzen wiederholt herausgegeben, unter welchen sich besonders die Anleitung über die möglich vortheilhafteste Benutzung der Allignements auszeichnet.

Denn obschon sie anfangs hauptsächlich nur für größere Landes- und zumal für militärisch-topographische Vermessungen in sehr kleinen und kleinsten Maßstäben bestimmt zu seyn schien, so beruhet sie doch auf zwey äußerst einfachen Prinzipien, nämlich:

a) auf Eintheilung d r je örtlich-relativen Höhe in gewisse, zwar willkührlich, jedoch gleichförmige Theile, — und

b) auf Ersichtlichmachung derjenigen Linien im Grundrisse, an welchen die durch diese Höheneintheilungs-Punkte gelegten und verlängerten Horizontal-Ebenen längst der Oberfläche der Gehänge zu Tag ausgehen, oder die schiefen Ebenen durchschneiden.

Diese Vorstellungsart ist ganz geometrisch und stereometrisch. Sie ist darum auch einer genauen Berechnung und Construction vollkommen fähig, und kaum dürfte es der menschlichen Erfindsamkeit wohl jemals gelingen, eine zur Darstellung der an der Oberfläche der Erde vorkommenden erhabenen oder hohlen Unebenheiten auf einer ebenen Fläche, wie jeder geometrische Grundriß nur eine solche ist, noch geschicktere Ansicht jemals mehr aufzustellen.

Und hierin besteht dann auch der größte Vorzug dieser Lehmannischen Methode. Selbst ihre Striche in einfacher oder verkreuzter Gestalt, und ihre hiefür aufgestellten zwey ebenfalls sehr einfachen Regeln:

1)

1) wie das Gehänge, so die (direkte oder diagonale) Richtung der Striche; — und

2) je stärker (steiler) das Gehänge, desto stärkere (oder dunklere) Haltung der Striche; —

sind nicht ihre Wesenheit, sondern gleichsam nur ihr Kleid; und gleich wie ein Kleid füglich weggenommen oder gewechselt werden kann, ohne den Körper selbst aufzuheben oder zu verändern, so können im Nothfalle, wenn das zur Verfertigung solcher Berg-Karten berufene Individuum vielleicht die Kunst, sie mit der gewünschten Zierlichkeit zu ziehen, eben nicht besäße, oder wenn man die zu ihrer Einzeichnung erforderliche (bey größern Maßstäben der Grundrisse, und bey größerer Anzahl der Höhen-Schichten freylich nicht so ganz unbeträchtliche) Zeit entweder überhaupt nicht, oder nur noch nicht verwenden wollte oder sollte, diese Striche auch ganz wegbleiben; wie dieses aus der Tab. 3. Fig. 18 beygefügten Zeichnung des in den oben §. 79 ꝛc. erwähnten Polygonen befindlichen Terrains, worin die Gehäng-Striche nur inner den Polygonen A, B, E und F gezogen sind, anschaulich wird.

Es ist demnach nur die richtige und deutliche Projektion der durch die Schneidung der an jeder Höhen-Abstufung gedenkbaren und verlängerten (Horizontal-) Ebenen mit der Gehängfläche entstehenden Linien — (man kann sie kurzweg Schichten-Linien heißen) — auf dem Grundrisse das Wesentlich-

lichste der Lehmannischen Methode. Indem aber bey Beobachtung des oben empfohlenen Verfahrens in Herausmessung des sämmtlichen Details alle örtlich-relativen Höhen-Abstände leicht bestimmt werden können, so hindert nichts, diese vollkommenste Bergzeichnungs-Methode für jegliches Forst-Terrain auch wirklich anzuwenden. N.

§. 119.

Um jedoch diese Schichten-Linien im Grundrisse überall desto leichter auftragen und ziehen zu können, hat man der oben §. 70. erwähnten Tabelle noch eine besondere Rubrike mit der Aufschrift: »Cotangente« beygefügt, deren Zweck und Gebrauch nun zu erklären ist.

Es ist nämlich nach den in der Einleitung angezeigten Formeln und Begriffen in jedem rechtwinkligen Dreyecke jede Cathete, wenn sie selbst als Radius gedacht wird, eben so die Cotangente ihres anliegenden spitzigen Winkels, gleichwie sie, wenn die Hypothenuse den Radius bildet, der Cosinus des nämlichen Winkels ist. So ist z. B. in Fig. 3. der beyliegenden Tab. 1. für den Radius AC, BC die Tangente, und AC die Cotangente des spitzigen Winkels A; für den Radius BC ist AC Tangente, und BC Cotangente des Winkels B; und für den Radius AB ist BC Sinus, AC Cosinus des Winkels A, so wie AC Sinus, BC Cosinus des Winkels B.

Bey

Bey diesem stätigen Verhältnisse der das rechtwinklige Dreyeck bestimmenden Catheten zur Hypothenuse, folglich auch des Horizontal-Abstandes im Grundrisse, und des Höhen-Abstandes in der Vertikal-Ebene zur schiefen Ebene, bildet also die bemeldte Cotangenten-Rubrik den Maßstab, wie weit, wenn der Vertikal-Abstand zwischen je 2 Höhenschichten genau 100 F. beträgt, unter dem je nebenstehenden Winkel der schiefen gegen die horizontale Fläche eine Schichten-Linie von der andern im Grundrisse abstehen müsse. — So muß z. B. unter dem Neigungs-Winkel von 15° 15′, und wenn in der Bergzeichnung der Vertikal-Abstand von je 100 zu 100 Schuhen zu ersehen seyn soll, ein Schichten-Ring vom andern 366,8 Schuh abstehen, und es dürfen demnach auf dem für die Horizontal-Projektion der je zu zeichnenden Terrain-Karte angenommenen Maßstabe nur 366,8 Schuh mit dem Zirkel gefaßt, und von der je bereits bestimmten Schichten-Linie in der Richtung dieses gemessenen Elevations- oder Depressions-Winkels aufgetragen werden.

Auch können umgekehrt mittels dieser Cotangenten aus dem z. B. auf der General-Karte mit dem Zirkel gemessenen Horizontal-Abstande irgend zweyer Punkte wieder ihre Höhen-Abstände bestimmt werden, wenn nur an einem dieser Punkte der Elevations- oder Depressions-Winkel beobachtet und vorgemerkt worden ist. (Man vergleiche hiebey die Erläuterung des §. 77. vorgegebenen Schema.) Denn es verhält sich alsdann jedesmal die dem beobachteten

ten Winkel zugehörige, und in der Tabelle ersichtliche Verhältniß-Zahl der Cotangente zu 100, wie der gemessene Horizontal- zu dem Vertikal-Abstande.

Uebrigens versteht sich von selbst, daß der für diese Cotangenten-Rubrik gewählte Höhen-Typus von 100 zu 100 Schuh ebenfalls wieder alle die Vortheile gewähre, wie die für die Hypothenuse, oder für die auf der schiefen Fläche mit der Kette gemessenen Standlinien angenommenen 100 Schuh; und daß demnach, wenn die Höhe z. B. nur von 10 zu 10, — von 50 zu 50, — oder auch von 500 zu 500 Schuh u. s. w. ausgedrückt werden sollen, die in dieser Rubrik ersichtlichen Zahlen nur nach dem nämlichen Verhältnisse proportionirt und aufgetragen werden dürfen. N.

§. 120.

Was nun die Zeichnung dieser Terrain-Karte selbst betrifft, so bestehet sie vornehmlich

1) in der Anlage des Berg-Netzes;

2) in der Ziehung der Striche; — und

3) in der völligen Auszeichnung.

Zu 1. Das eben erwähnte Wechsel-Verhältniß der Seiten des rechtwinklichten Dreyeckes ist allgemein, und also auf Profilrisse ohne weiters eben so, wie auf Grundrisse anwendbar. Heißt man nun

in einem Profilrisse den Horizontal=Abstand dessen Länge, so muß der Höhen=Abstand dessen Breite vorstellen, und umgekehrt. Auch muß, wenn durch eine Schichten=Linie eine Vertikal=Ebene gelegt und verlängert wird, diese auf dem Grundrisse eine mit jener ganz congruente Linie bewirken. Nun bleibe man bey dieser Benennung stehen, und heiße den Horizontal=Abstand in jedem Profilrisse dessen Länge, werfe aber auch zugleich einen Blick auf das Bild einer mehr oder weniger gebrochenen ꝛc. Schichten=Linie, welche nach der eben gemachten Annahme nichts anders mehr, als die Breite des Profils seyn kann, so springt gleich in die Augen, daß unter dieser Voraussetzung die Ordinaten eines auf den Horizont projicirten Bergprofiles allemal nur mehr oder weniger gekrümmt ausfallen können, und ganz den Schichten=Linien selbst gleichen müssen.

Indem aber diese Schichten=Linien in der Natur so mannigfaltig gekrümmt, und ganz irregulär sind, so übriget für die Höhen=Zeichnung schiefer Flächen in einem Grundrisse kein anders Mittel, als die Längen selbst nach allen vorzüglichern Richtungen zu vervielfältigen, und gleichwohl auf jeder derselben die Einschnitte von Schichte zu Schichte aufzutragen, sodann aber zwischen den einzelnen Längen die gleich hohen Einschnitte mit freyer Hand zusammen zu ziehen.

Es ist demnach das Berg=Netz ein von dem des Umfanges ganz verschiedenes, für sich bestehendes

Netz,

Netz, welches wegen der häufigen Beugungen der Bergoberfläche eben so nur mehr oder weniger gekrümmte, wie das Netz des Umfanges nur lauter gerade Längen und Breiten hat. — Zum Unterschiede dieser zweyerley Netze, und da schon einmal die Breiten des Berg-Netzes mit den Schichten-Linien gleich bedeutend sind, können auch noch insbesondere dessen Längen dort, wo sie über lauter erhaben gebogene Strecken (Kuppen, Rücken, Kanten ꝛc.) hinlaufen, und auf welchen das Gebirg gleichsam hervorgehet, füglich Scheitel-Linien, — wo sie hingegen über lauter hohl-gekrümmte (Schluchten-Mulden-Kessel-ꝛc. förmige) Theile sich einsenken, und längst welchen das Gebirg sich gleichsam zurückziehet, und in Falten verbirgt, Furchen genannt werden.

Indem aber sämmtliche, die Hauptformen des Gebirges bestimmende Punkte nach ihrer wechselseitigen Lage in dem (nach §. 117.) zur Terrain-Karte vorbereiteten Grundrisse bereits zu ersehen sind, so können bey Anfertigung des Bergnetzes in demselben vorerst die Richtungen aller Haupt-Scheitel und Furchen von den höher zu den tiefer liegenden Punkten unschwer gezogen, und einsweilen mit Bleystift ersichtlich gemacht werden. Weil jedoch bey stärkern und buchtenreichern Gebirgen diese Haupt-Scheitel und Furchen oft sehr (diese aufwärts jene abwärts) divergiren, so müssen die zwischen solchen Gabeln befindlichen mindern Rücken, Vorberge und Gehänge-Verflächungen mit einer proportionirlichen Zahl solcher Längen-Linien bedacht,

dacht, und besonders längst den untersten Berg-Ausläufen (wo diese Divergenz am bemerkbarsten wird) dafür gesorgt werden, daß die mit freyer Hand zu ziehenden Theile der Schichten-Linien nirgends zu lange ausfallen. Ueberhaupt je mehr solche Linien gemacht werden, desto richtiger und deutlicher werden sich am Ende alle erhabenen und hohlen Theile der Oberfläche ergeben.

Nach der Vorrichtung aller dieser (Berg- und Thal-) Längen, — aber auch erst darnach, — beginne man die Zeichnung der (Berg- und Thal-) Breiten, und zwar vom tiefsten Punkte der ganzen Karte anfangend, welcher daher, wo er nicht schon durch den Ausfluß-Punkt eines aus dem vermessenen Terrain hervorkommenden, alle übrigen darin befindlichen Seitenwässer in sich aufnehmenden Haupt-Baches etc. über die Forst-Gränze von der Natur angedeutet ist, vorläufig erforscht seyn muß.

In der Berg-Zeichnung Tab. 3. Fig. 18., bey welcher die hier gegebene Anleitung genau befolgt, oder vielmehr als praktisch bewährtestes Resultat erst gefunden und abstrahirt worden ist, traf der tiefste Punkt an A, der höchste an Z, und jede Schichten-Linie steht von der andern um 100 (baier.) Schuh vertikaler Höhe ab.

Ist der tiefste Punkt in der äußersten Umfangs- oder in einer der berechneten Polygon-Gränzen selbst, und der Höhen-Typus der Schichten-Linien festgesetzt, (z. B. 100 Fuß), so nehme man die §. 81. bemerkte Ta-

Tabelle, — (worin nämlich die Vertikal-Abstände von Standlinie zu Standlinie schon ordentlich zusammengetragen sind), — das Messungs-Tagbuch, die Cotangenten-Tafel, dann Zirkel und Maßstab zur Hand, und suche, wo sich z. B. das erste Hundert der Höhen-Schuhe summire. Trift dieses genau auf einen Polygon-Punkt, so wird an demselben, trifft es noch mehr oder weniger in eine Polygon-Linie, so wird in der dem Abgange oder Ueberschusse entsprechenden Richtung und Entfernung (welche letztere darum entweder nach §. 119. genau zu suchen, oder wenn es sich nur um etliche wenige Schuhe mehr frägt, auch nach dem Augenmaße anzunehmen ist) mit Bleystift ein kleiner Einschnitt gemacht, und demselben die Zahl (z. B. 100 oder auch nur 1) gleich beygeschrieben. Hierauf zähle man bis zum 2ten Hundert, und bestimme dessen Einschnitt auf gleiche Weise. Und so fahre man längst den sämmtlichen Polygon-Strecken bis an ihr Ende fort; bemerke aber sorgfältig den Punkt jedes Ueberganges vom steigenden in fallendes Gehäng mit ähnlichen, nur etwas längern Einschnitten; indem eigentlich nur diese Uebergangs-Punkte es sind, auf welchen die Scheitel- oder Furchen-Linien die Polygon-Linien durchschneiden, und durch welche Vorsicht demnach auch die Scheitel-Linien selbst (weil sie Anfangs großentheils nur nach dem Augenmaße gezogen wurden) in die gehörige Lage gebracht werden können. — Auch ist, wie dieß schon aus der Natur der Summirung positiver und negativer Höhen-Theile hervorgeht, wohl zu bemer-

ken.

ken, daß bey jeglichem nach solchen Durchgängen treffenden Einschnitte nur die richtige algebraische Summe der vom tiefsten Punkte bis zu ihm sich summirenden Höhentheile beygeschrieben werde, und sofort alle gleich hohen Schichten auch nur gleiche Zahlen erhalten.

Ganz auf die nämliche Weise verfolge man nach gewonnenen sämmtlichen Schichten-Einschnitten längst den Polygonstrecken auch die sie schneidenden Furchen- und Scheitel-Linien von ihren untersten Punkten nach oben, bis zu ihrem Zusammenlaufen an den Berg-Kuppen ꝛc. oder an den sogenannten Berg-Sätteln und Kesseln.

Befindet sich aber der tiefste Punkt nicht in irgend einer der Polygonstrecken selbst, wie dieß z. B. bey Gebirgs-Kesseln, in deren Mitte Seen ohne sichtbaren Abfluß oder Möser ꝛc. vorkommen, leicht möglich ist, so darf nur aus der Detail-Messung diejenige Reihe von Stand-Linien aufgesucht, und hinsichtlich ihrer theilweisen Höhen-Abstände bestimmt werden, welche geschickt ist, die Verbindung zwischen dem Wasserspiegel des Seees ꝛc. und zwischen den berechneten Polygonen am verlässigsten herzustellen; wo alsdann, wenn der relativ-tiefste Punkt gefunden ist, das vorige Verfahren eintritt.

Bey denjenigen Scheiteln und Furchen, welche nicht unmittelbar längst wirklich gemessenen Stand-Linien, sondern nur aus freyer Hand gezogen wor-

den sind, können und sollen, noch bevor man die Einschnitte aufträgt, die ihnen nahe liegenden, bey der Umfangs- oder Detail-Messung wirklich bestimmten Punkte zu Hülf genommen, ihr ganzer Abstand über dem tiefsten Punkt gleichfalls berechnet und untersucht werden, ob nicht diese gezogenen Berglängen selbst noch etwas, und wie sie zu verbessern seyn möchten? — Auch findet die Benützung der Cotangenten-Tafel vornehmlich nur auf diesen, aus freyer Hand gezogenen Scheiteln rc. statt; — (denn längst den Stand-Linien sind natürlicher Weise die Resultate der wirklichen Messung allemal vorzuziehen) — und sie wird immer sicherer, je mehrere der genau bestimmten Einschnitte schon in der Nähe sind.

Sind auf diese Art sämmtliche Einschnitte mit ihren Stufen-Zahlen aufgetragen, dann erst ziehe man mit Bleystift die gleichnamigen Schichten-Linien zusammen, und zwar abermal in der Ordnung vom tiefsten Punkte, und von den untern Schichten an aufwärts. Auch verlasse man jede einzelne Schichte, so weit sie auch reichen, und so vielfältig sie sich krümmen mag, nicht eher, als bis sie ganz gezogen ist.

Zu 2. Steht nun das ganze Terrains-Netz, in Bleystift gelegt, auf dem Papier einmal da, so werden die Schichten mit fein punktirten Linien, die Scheitel und Furchen aber mit gestrichelten, jedoch, so viel unbeschadet ihrer Sichtbarkeit noch möglich, fein und blaß zu halten-

den

den Linien*) ausgezogen, und hierauf die Zeichnung der Striche selbst vorgenommen. — Man fange damit von dem höchsten Punkte des ganzen zu zeichnenden Gebirges an; erledige vorerst jede obere Schichte, bevor man zur nächst untern übergehe; nehme für die erste Anlage nur schwächern Tusch in die Feder oder den Pinsel, und gebe besonders an jeder Kuppe oder sonstigen obersten Schichte wohl acht, daß gleich die allerersten darin zu ziehenden Striche von oben nach unten ihre mit der jedesmaligen Schichten-Weite und Krümmung proportionirliche Divergenz (oder Convergenz) erhalten.

Indem ferner alle diese Striche an und für sich nichts anders, als vervielfältigte Längen-Linien sind, und daher mit ihren zugehörigen Breiten- oder Schichten-Linien jedesmal nur unter einem rechten Winkel zusammentreffen sollen, dieses aber bey ungleichen Schichten-Weiten nur dann möglich ist, wenn die Striche selbst inner ihrer Schichte etwas gekrümmt werden, so ist bey diesen Striche-Krümmungen besonders zu trachten, daß sie, nebst der rechtwinklichten Schneidung der Schichten-Linien, nur so divergiren oder convergiren, daß zwischen die divergirenden bey Ausfüllung der nächstfolgenden Schichte immer wieder neue Striche mit eingelegt und angefangen werden

*) In den Polygonen C und D der 18ten Figur, Tab. 3, sind einige dieser Scheitel und Furchen durch fein geritzte Linien angezeigt. N.

können, bey den convergirenden aber die wegen Verengung der untern Schichte nicht mehr fortzusetzenden Striche bey Zeiten aufhören, — ohne daß in beyden Fällen weder das jeder solchen Gehänges-Stelle zukömmliche Verhältniß ihrer stärkern oder mindern Bedeckung mit Strichen, noch auch die dem Auge wohlgefällige Symetrie verletzt werden. Auch sollen bey Ausfüllung jeder nächstfolgenden Schichte, so viel möglich, immer die schon bestehenden Striche zuerst vorgenommen werden, und in ihrer unmittelbaren Verlängerung sich entweder (wie an den erhabenen Stellen) fortsetzen, — oder (wie an den hohlen Gehängen) allmählig verlieren.

Diese Regeln für die Ziehung der Striche sind allgemein, und gelten, wenn die ganze Bergzeichnung nur mittels des einfachen Striches bewirkt werden will, für diesen unmittelbar; mittelbar aber, und eben so gut, auch für den sogenannten Doppel-Strich; — bey welchem letztern nämlich das, was von der Richtung der Striche gesagt worden, eigentlich nur von der zwischen jeder Strich-Kreuzung gedenkbaren Diagonaln zu verstehen ist.

Auch ist zu bemerken, daß, wenn in irgend einer Schichte solche Stellen vorkämen, wo das Terrain an Ort und Stelle entweder wirkliche (größere oder kleinere) Ebenen, also gar keine Neigungs-Schiefe, — oder mehrere, zwar kleine, jedoch von einander merklich entfernte, Terrassen-förmige

Absätze enthalte, mit der Ziehung der Striche über diese entweder continuirlichen oder abgesetzten Ebenen hin nicht fortgefahren werden dürfe, und folglich nur längst diesen Terrassen nach Verhältniß ihrer Ausdehnung und Böschung einige Striche-Zeichnungen anzubringen seyn; welche eben bezielte Fälle entweder an sehr breitgeformten Bergen, oder an nur unmerklich abfallenden Rücken, oder (und ganz vorzüglich) nur dann öfters eintreten, wenn der Höhen-Typus nur sehr groß, z. B. zu 500 Schuh, angenommen worden ist.

Sind aber auf diese Weise auch die sämmtlichen Striche auf dem Plane, dann beginnt in ähnlicher Ordnung ihre Nachbesserung und mehrere Verstärkung, bis sie überall die den örtlichen Böschungen entsprechende Lebhaftigkeit, dann die dem Auge wohlthätige Haltung bezeigen.

Damit jedoch der Hauptnutzen der alsdann beendeten Bergzeichnung, so lange diese Terrain-Karte beym Gebrauche physisch auszudauern vermag, zu keiner Zeit verloren werde, und welcher Nutzen eigentlich in den mit so vieler Sorgfalt bestimmten Schichten-Linien bestehet, so sind schlüßlich die sämmtlichen Schichten-Linien mit einem Tusche, welcher bis zu der für die Inschriften gewöhnlichen Schwärze zu verstärken komme, und mit einer feinen Feder noch einmal und dergestalt nachzupunktiren, daß sie zwar, wenn man die Zeichnung in einiger Entfernung besieht, noch nicht erscheinen; daß je-

jedoch, wie das Auge näher rückt, sie alle, und zwar nach ihrem ununterbrochenen Zuge, und auch unter den stärksten Strichen der Gehänge, noch wohl und deutlich zu ersehen seyen.

Im engsten Zusammenhange mit der nämlichen Absicht, welche der eben empfohlenen Nachpunktirung zum Grunde liegt, stehet endlich noch die allgemeine Bemerkung, daß man auch jener einzigen Unbeliebigkeit, welche dieser Bergzeichnungs-Methode vielleicht zum Vorwurfe gemacht werden könnte, und welche darin besteht, daß, wenn sie mit schwarzem Tusche vollführt würde, die vielen Striche, zumal an den stärkern Gehängen, für die übrigen noch einzuzeichnenden Gegenstände, und besonders für die Inschriften, fast allen Raum bedecken, und diesen letztern das nöthige Licht und die Deutlichkeit benehmen, noch damit begegnen könne, daß man für die Zeichnung der Bergstriche keinen schwarzen, sondern einen andern, hellern, und zugleich noch eben so haltbaren, z. B. einen bergbraunen Tusch nehme. Denn da nach §. 118. die Striche nicht zur Wesenheit, sondern nur zur bildlichen Darstellung dienen, so ist noch leichter ihr Colorit einer beliebigen Wahl zu überlassen. *)

Zu

---

*) Das beschriebene Verfahren giebt die Bergzeichnung in dem Costüme, welches von dem Erfinder, Hrn. Lehmann, selbst aufgestellet, und seitdem auch schon mehr bekannt, und angewendet worden ist. Es läßt sich aber diese

Leh-

Zu 3. Nach gänzlich vollendeter Zeichnung der Erd-Oberfläche bestehet die völlige Auszeichnung dieser Terrain-Karte noch in folgenden Arbeiten:

a)

Lehmännische Bergzeichnung auch noch auf eine andere Manier ausführen; man darf nämlich anstatt der bisherigen, mehr die bloßen Berglängen allein anzeigenden (einfachen oder Doppel-) Schraffur sich nur an die mehrere Ausbildung der die Berg-Längen und Breiten zugleich bestimmenden Schichten-Linien halten, und zu dem Ende nur diese letztern nach Proportion des für den Grundriß gewählten Maßstabes u. s. w. vermehren.

Zum erstmaligen Versuche, wie sich eine nach diesem neuen, erst während dem Entwurfe gegenwärtiger Erläuterungen und Zusätze gewonnenen Gedankens vollführte Bergzeichnung ausnehme, hat man nach demselben das Figur 18. in dem Polygon G der Tab. 3. befindliche Gebirg mehr ausgezeichnet. Es sind nämlich in diesem zwischen je zwey der ehevor gezogenen, und dem 100 schuhigen Höhen-Typus zugehörigen Schichten-Linien noch 9 andere eingelegt worden.

Die Vortheile dieser veränderten Bergzeichnungs-Manier sind eben so wichtig als zahlreich. Die vorzüglichsten sind:

1) Die mehrere Bestimmtheit der Berg-Oberfläche selbst. Denn gleichwie in dieser Muster-Probe durch die neu eingelegten Schichten-Linien schon jeder 10 schuhige Höhen-Unterschied sich heraushebt, so kann, theils bey größern, für den Grundriß gebrauchten Maßstäben, theils wenn der spezielle Zweck solcher Messungen und Zeichnungen es fodern sollte,

Durch

a) Die Wässer, Wege und alle zum **unveränderlichen Detail** gehörigen Flächen und Gegenstän=

---

durch eine noch stärkere Vervielfältigung jeder, auch der kleinste, sogar bis in einzelne Schuhe und Zolle reichende Höhen=Unterschied vollkommen ausgedrückt werden.

2) **Die mehrere Helle und Deutlichkeit des Bildes.** Denn da die Schraffur sich in bloße Punktirung verwandelt, so fällt die bey der frühern Manier längst steilern Gehängen für die Zeichnung der übrigen Gegenstände und Lesbarkeit der Inschriften oft so beschwerliche Verdunklung bis auf ihr möglichstes Kleinstes herunter.

3) **Die größere Leichtigkeit und Beschleunigung der Zeichnuug.** Denn bloße Punkte sind doch gewiß die allerleichteste Zeichnung; und obgleich eine Linie zu punktiren mehr Zeit fordert, als ihre ununterbrochene Ausziehung; auch die Zahl der Schichten=Linien selbst, gegen die erstere Methode, sich beträchtlich vermehret, so bleibt an der auf die Bergzeichnung zu verwendenden Zeit im Ganzen doch immer ein großer Gewinn; indem, — wenn einmal die z. B. dem 100 schuhigen Höhen=Typus zugehörigen Schichten=Linien, deren (übrigens ganz nach vorstehender Anleitung vorzunehmende) Auftragung ohnehin allemal die erste Arbeit bleibt, angezeigt sind, — der Abstand für die je inzwischen treffenden (entweder mit dem bloßen Augenmaße oder auch mit dem Zirkel und der Cotangenten=Tafel) leicht in 2, 3, 4 u. s. w. entweder gleiche, oder bey terrassenförmigen Absätzen u. dgl. auch ungleiche Theile eingetheilt, und folglich diese Linien selbst mit freyer Hand geschwind, wenigst bey weitem schneller gezogen werden können, als die in der Richtung der Berg=Längen geführten Stri=

stände werden eben so, wie in der General-Karte, eingezeichnet. Die äußern Forstgränzen werden mit

---

Striche, deren gehörige Vertheilung, Krümmung und Haltung für minder geübte Hände doch immer etwas lästig fällt. Nebstdem, daß also die ganze Bergzeichnung rein constructiv, und eben darum auch für Jedermann am leichtesten wird, dürfte wenigst die bey der frühern Methode auf die Nachbesserung der Striche und Schichten-Linien zu verwendende, gewiß beträchtliche Zeit, völlig erspart werden können.

4) Auch selbst die Annehmlichkeit solcher Bergzeichnungen scheint sehr zu gewinnen; wenigstens kann sie unmöglich verlieren. Denn das in den Lehmännischen Böschungs-Maßstäben bezielte Abstufungs-Verhältniß der durch die Striche je bedeckten Gehängfläche zu ihren unbedeckt bleibenden Theilen wird eben durch diese, jeder beliebigen Steigerung fähige Ausbildung der Schichten-Linien unmittelbar und vollkommen gesichert. Bey kleinem Maßstab und großer Vervielfältigung der Schichten, dann von einer guten Hand ausgeführt, erhalten solche Bergzeichnungen ohngefähr ein ähnliches Ansehen, wie in der Punktir-Methode gearbeitete Kupferstiche. Bey mehrerer Musse hätte man zur desto bestimmtern Vergleichung des Eindruckes beyder Manieren auf das Auge die nämliche Berg-Parthie, welche in Tab. 3. noch in Schraffur erscheint, noch einmal in der Punktir-Methode verfertigt; allein bey gegenwärtigem Zeitmangel mußte man sich über diesen Punkt gleichwohl mit der im Polygon G enthaltenen Probe-Zeichnung begnügen.

Nur will man, da bey dieser (hier bloß angezeigten) neuen Manier die Zwischen-Schichten-Linien weist nur

mit einer stärkern, und die Distrikts-Gränzen mit einer blässern Einfassung (z. B. von Karmin) wohl sichtbar gemacht.

b)

---

nur nach dem Augenmaße eingezeichnet werden, jedoch das Wesen beyder Methoden nur darin besteht, die Höhenstufen überall bestimmt sehen und zählen zu können, für die Praxis noch bemerken:

a) daß die dem größern, in dem vorbereiteten Bergnetze so viel möglich genau aufgetragenen Höhen-Typus zugehörigen, von den zwischeneingelegten, und dem kleinen Höhen-Typus correspondirenden Schichten-Linien in der Zeichnung wohl kenntlich unterschieden werden sollen, wie dieß im beygefügten Polygon G für die dem 100 schuhigen Höhen-Typus zugehörigen Schichten-Linien mit etwas stärkern und zugleich länglichten, auch etwas näher zusammengerückten, für die eingelegten, nur 10 schuhigen Stufen hingegen mit kleinern, rundligen und etwas weiter von einander gesetzten Punkten bewirkt worden ist; — und

b) daß auf einer und der nämlichen Schichten-Linie, längst ihrer ganzen Strecke, mit der für ihren Grad einmal gewählten Sorte, Stärke und Entfernung der Punkte gleichförmig fortgefahren werde; —

c) keineswegs aber dürfen an denjenigen Stellen, wo wegen dem leichten und sehr leichten Ansteigen der Schiefe auch diese vermehrten Schichten-Linien noch merklicher von einander abstünden, etwa in der Absicht, um diese leeren Zwischenräume auszufüllen, einzelne Schichtenbögen eingeschaltet werden.

b) Auch von dem veränderlichen Detail können und sollen die Figuren jeder Abtheilung, welche, nach dem Maßstabe dieser Karte verjüngt, noch hinlänglich deutlich gesehen werden können, zwar eingetragen, aber nur mit fein gestrichelten Linien ausgezogen werden; damit man nämlich auch den Höhenstand und die Beschaffenheit der Gehänge ꝛc., welche jeder Abtheilung insbesondere zukommen, gleichsam nur mit einem einzigen vergleichenden Blicke der General- mit dieser Terrain-Karte wahrnehmen, — für die kleinern Abtheilungen hingegen, welche bey diesem Maßstabe fast schon verschwinden, sich dießfalls an ihren nächsten Umgebungen ersehen könne.

c) Die Illuminirung mit Farben richtet sich vorzüglich und ausschließlich nur darnach, den Wechsel der §. 99. Ziff. 1. bezielten fünf Haupt-Mischungen von Walderde nach ihrer individuellen Flächen-Vorbereitung zu versinnlichen, weswegen jede dieser 5 Erdarten innerhalb ihrer zukömmlichen Abtheilungen mit einer eigenthümlichen (jedoch mehr blaß

den. Denn durch solche bloß theilweise angezeigte Schichten-Linien würde die Ordnung im Zählen der Höhenstufen nur verwirrt, auch das richtige Bedeckungs-Verhältniß gestört werden, welches nur dann erscheint, wenn jede Schichten-Linie ganz und ununterbrochen angezeigt wird. N.

blaß als stark zu haltenden) Farbe, z. B. die Dammerde braun, der Kalk-Mergel karminroth, der Thon-Mergel violet, der Sand-Mergel zinnoberroth und der Lehm-Boden gelb, angelegt wird.

d) Eingeschrieben wird außer den Numern der Distrikte nnd der angezeigten Abtheilungen, dann außer den nöthigen, an die zweckmäßigsten Orte zu setzenden, mit einer die Bergzeichnung so wenig, als möglich, bedeckenden Schrift zu schreibenden Nämen der Wald-Lokalitäten, Wässer und Wege, — nichts.

e) Für die längst den in Waldungen vorkommenden Flüssen und Bächen gelegenen, und öfters der Ueberschwemmung ausgesetzten Niederungen kommen auch jene Linien mittels einer wohl sichtbaren Punktirung von blauer Farbe anzuzeigen, bis zu welchen das Terrain gewöhnlich unter Wasser zu stehen pflegt. Die wirkliche Ziehung dieser Inundations-Linien beruhet übrigens ganz auf demselben Verfahren, was schon für die Projection der Schichten-Linien gezeigt worden ist, als mit welchen die Ueberschwemmungs-Linien ganz gleich artig sind; indem auch sie nichts anders, als die Gränze des Trockenen vorstellen, welche entstünde, wenn das Terrain bis zu jeder im Höhen-Typus angenommenen Schichte mit stehendem Wasser angedämmt würde.

f)

f) Um endlich auch das Schichtungs-Verhältniß der Erdarten zwischen der Oberfläche und Unterlage des Bodens (diese beyden Begriffe ganz nach §. 99. Ziff. 3 und 5 genommen) ersehen zu lassen, werden dieser Karte an hiefür zu belassenden hinlänglichen Räumen noch etwelche nach denjenigen Richtungen zu wählende Profilrisse beygezeichnet, längst welchen die bey der Taxirung beobachteten hauptsächlichsten Veränderungen des Mischungs-Verhältnisses und der Tiefe des Erdreichs vorkommen. — Da die Verfertigung eines Profilrisses eben auch nichts anders, als die schon bekannte Manipulation mit Längen und Breiten voraussetzt, so ist hier noch die Art beyzufügen, wie zugleich in diesen Profilrissen auch das Erdreich anzuzeigen sey.

Man ziehe nämlich längst und mit dem entworfenen Profil der Oberfläche, und in einiger Entfernung davon, eine Parallelle, z. B. mit der in Tab. 3. Fig. 19. ersichtlichen, auf der A B — (welche die Horizontal-Ebene des tiefsten, in Fig. 18. mit A bezeichneten Punktes der ganzen Berg-Zeichnung vorstellt,) — construirten Profil-Curve a, b, c, . . . h, i, k, . . . tz, die Gleichlaufende a′, b′, c′, ... h′, i′, k′, . . . tz′. — Die Breite dieses parallellen Streifens bedeute nun überhaupt diejenige Tiefe, bis zu welcher die Unterlage an Ort und Stelle im Durchschnitt noch wirklich beobachtet worden ist; und damit das, was zwischen diese Parallellen einzuzeich-

zeichnen ist, desto deutlicher ausfalle, nehme man den Maßstab für jeden von der Profil-Linie abwärts aufzutragenden Tiefen-Schuh so groß an, daß auch einzelne Zolle noch bemerkt werden können. In dieser 19ten Figur, welche ganz (sowohl in den Horizontal- als Vertikal-Abständen) mit dem für den Grundriß in Fig. 18. gebrauchten Maßstab gezeichnet ist, wurde diese Tiefe auf 5 Schuh, und für diese 5 Schuh insbesondere ein voller baierischer Dezimalzoll angenommen, daß also jeder Tiefen-Schuh der einzelnen Erdschichten die — (wie an den zwey äussersten Perpendikeln a, a', und tz, tz' mittels der beygefügten kleinen römischen Ziffern zu ersehen) — noch wohl kenntliche Breite von zwey Dezimal-Linien erhielt.

Nach solcher Vorbereitung des Profilrisses und des parallellen Streifens suche man in der Karte und Forstbeschreibung die zwischen den einzelnen Höhen-Ordinaten je treffenden Abtheilungen nach der Ordnung, wie sie im Profil einander folgen, auf, und bemerke die an Ort und Stelle befundene Mächtigkeit der Dammerden-Schichte, und eben so auch die vorwaltende Erdart und Mächtigkeit der nächstfolgenden Schichten bis zum Anfang der noch wirklich untersuchten Unterlage mit dem für die Tiefen angenommenen Maßstabe so, daß die hiedurch entstehenden Punkte vertikal untereinander zu stehen kommen, und setze in die zwischen denselben entstehenden Abstände auch noch für jede Erdart eigens gewählte Buchstaben (z. B. für die Dammerde D, für den Kalkmer-

gel

gel K, für den Thonmergel T u. s. w.) um sich nämlich der Gleichartig- oder Ungleichartigkeit der Schichten desto leichter erinnern zu können, einsweilen bloß mit Bleystift, so wird, wenn alsdann die je obern dieser Punkte aus freyer Hand verbunden werden, die Gränz-Linie zwischen der Dammerden- und der folgenden Schichte, in dem Beyspiele also die gebrochene Linie D, D, D, D, ... zum Vorschein kommen.

Auf gleiche Weise wird dann auch die zweyte Reihe dieser Punkte, sofern die dazwischen gesetzten Buchstaben gleichartiges Erdreich anzeigen, mit ähnlich gebrochenen Linien zusammen gezogen. Wenn aber die in der zweyten Punkten-Reihe angezeigten Erdarten wechseln, wie dieß im vorgegebenen Beyspiele öfters, nämlich bey a, b, c, d, e, f, g, h und i der Fall ist, so werden diese zweyten Punkten-Reihen bald zusammen, bald wieder von einander laufen müssen; wo alsdann diese Conjunction nur auf eine solche Art zu bewirken seyn wird, wie es schon aus der convergirenden oder divergirenden Lage der übrigen Punkte am wahrscheinlichsten ist, daß sie auch in der wirklichen Natur nur so, und nicht anders statt habe.

Eben so verfahre man mit der dritten und einer jeden der etwa noch weiters vorhandenen Punktenreihen, bis sämmtliche Punkte durch die mit freyer Hand gezogenen Linien verbunden sind. Dort, wo das an Ort und Stelle bis zur Unterlage untersuchte

Erd-

Erdreich auch in dieser Tiefe noch keine Verschiedenheit zeigt, fällt die weitere Abgränzung zwischen dieser und der nächst über ihr liegenden Erdschichte von selbst weg; so wie in jenen Fällen, wo z. B. die Grundfelsen zu Tag ausgehen, und also die Unterlage selbst bis zur Oberfläche heraufsteigt, gar kein Schichtenwechsel statt hat.

Es dient demnach diese mit dem Profil gezogene Parallelle nur, um jene Gränz-Linie, bis zu welcher die Zeichnung des innerhalb der noch untersuchten Bodentiefe sich bezeigenden Wechsels der Erdarten fortzusetzen ist, im Allgemeinen desto leichter zu überblicken.

Werden hierauf die inner diesem Profil-Felde des Bodens gewonnenen streifenförmigen Abtheilungen wirklich ausgezogen, und mit den hiefür nach obigen Lit. c auch schon im Grundrisse gebrauchten verschiedenen Farben illuminirt, so wird der Schichtenwechsel der Erdarten ganz anschaulich.

Es ist zwar ein solches Bild der Natnr noch nicht ganz gleich, und kann es (wegen dem für diese Tiefen angenommenen und von dem den Abscissen und Ordinaten des Oberflächen-Profils zugehörigen, so stark verschiedenen Maßstabe) nicht seyn; auch gilt dasselbe zunächst nur von den längst der Profil-Linie treffenden, nicht aber auch von den übrigen dazwischen liegenden Abtheilungen. Allein da diese Erdeschichten nicht nur selten auf kleinen Flächenräumen häufig wechseln, sondern oft (zumal längst den ebenern

Strecken) sehr weit sich fortsetzen, und mehr in der Mächtigkeit als in der vorwaltenden Erdart selbst sich ändern, so ist es für den Zweck des Forstmannes noch ganz zureichend, und in Verbindung sowohl mit der vorhin (Lit. c) vorgeschlagenen Illuminirung, als mit der Forstbeschreibung (worin alle wichtigern Eigenheiten des bleibenden Details ohnehin in eigene tabellarische Uebersichten zu bringen sind) wenigst unvergleichlich lehrreicher, als die in den bisherigen Forst-Karten beliebten Zeichnungs-Manieren des Bodens. — Nicht nur, daß die §. 99. Ziff. 1, 4 und 5 genannten Haupt-Beschaffenheiten daran bereits zu ersehen sind, und daß, wenn man will, auch die übrigen daselbst genannten fünf Beziehungen ebenfalls noch mittels gewisser, hiefür anzunehmender, einfacher Signaturen (z. B. der trockne Grad mit einzumischenden rothen, der frische mit einzumischenden blauen Punkten, der feuchte mit einer gestrichelten, und der nasse Grad mit einer ganz auszuziehenden blauen Linie u. s. w.) an den unter jeden Theil dieses dem Profil des Bodens gewidmeten Streifens treffenden leeren Stellen gar leicht mit angezeigt werden können; — sondern, und was für den Zweck aller Forst-Detail-Vermessungen und Taxationen zunächst das Wichtigste zu seyn scheint, es wird eben durch diese unmittelbare Verbindung der Profilrisse des Bodens mit der Terrain-Karte über den ganzen Begriff »Terrain« eine Klarheit bewirkt, welche besonders dem Verhältnisse zwischen dem vollziehenden, und zwischen dem von diesem oft so weit entfernten

leitenden Forstpersonal ganz vorzüglich zu statten kommen wird; — vieler anderer, für die ganze Forst-Wissenschaft und Naturkunde wichtigster Entdeckungen und Kenntnisse zu geschweigen, zu welchen so verfertigte Forst-Terrain-Karten, wären sie nur einmal in größerer Anzahl gewonnen, unfehlbar führen würden und müßten.

Uebrigens wird hier über die Fig. 19. noch bemerkt, daß zwar der eigentliche Profiriß a, b, c, ... y, z, tz, selbst genau nach derjenigen geraden Linie, welche in Fig. 18. von der 29ten bis zur 97ten Umfangs-Station hinzieht, construirt worden ist, und also ganz auf Wirklichkeit, der angezeigte Wechsel der Erd-Schichten hingegen (da nämlich mit jener Waldmessung und Bergzeichnung noch keine wirkliche Untersuchung des Bodens verbunden werden konnte) noch zur Zeit auf bloß zur Versinnlichung, wie man sich bey der hier angerathenen Darstellungsweise des Bodens in den so verschieden möglichen Fällen zu verhalten habe, gewählten Annahmen beruhe. Der zwischen den Profil-Punkten b′, c′, d′ angezeigte Kalkstein, der zwischen h′ und i′ erscheinende Gneis, der bey s′, t′ angedeutete Thonschiefer, und der längst den Strecken m′, n′, o′, p′, q′, — x′, y′, z′, — und tz′ ersichtliche Granit, so wie die verschiedenen Mächtigkeiten und Lagen der übrigen, mit den eingeschriebenen Buchstaben bezeichneten Erdarten und Unterlagen sind demnach insgesammt nur als fingirtes Beyspiel zu betrachten. — Die über den Ordinaten der Profil-Linie ersichtlichen kleinen Ziffern

aber

aber bezeichnen die Berg-Höhen-Schichten nach ihrer Reihenfolge vom tiefsten Punkte (A in Fig. 18.) an gerechnet; so wie die über den Berg-Kuppen bey c, o, t, y und tz, und über den das Profil durchschneidenden Bächen bey a, h, i, r, u und z geschriebenen Zahlen die ganzen Vertikal-Abstände bedeuten. Diese Zahlen dienen daher, die ihnen je zukommenden Schichten-Linien im Grundrisse aufzusuchen. — Da ferners selbst dieser tiefste Punkt schon ohngefähr 1500 (baier.) Schuh über der Meeresfläche erhaben ist, so gehört dieses ganze Gebirg nach dem §. 100. Ziff. 1. über die Berglage aufgestellten Schematismus nur noch zum Mittelgebirg; und es genügt daher, in Hinsicht auf die ebendaselbst Ziff. 2 vorgeschlagenen Benennungen, dieses Gebirg nur in die drey Haupt-Abstufungen: hoch, mittelhoch und niedrig abzutheilen; wovon jede, weil der relativ-höchste Punkt Z beynahe volle 2500 Schuh über A liegt, 800 Schuh zu ihrem Maße erhält. Aus diesem Grunde hat man außer- und oberhalb der eigentlichen Profil-Linie in der (relativen) Höhe von 800, 1600 und 2400 Schuh über AB noch die Gränzen dieser örtlich-relativen Höhen-Regionen mit fein punktirten Parallellen ersichtlich gemacht; und man darf daher nur die 8te, 16te und 24te Schichten-Linie im Grundrisse aufsuchen, und nach ihrem ununterbrochenen Zuge verfolgen, um genau zu ersehen, über welche Flächenräume sich jede dieser Höhen-Regionen in der Wirklichkeit verbreite. — Endlich soll daraus, daß sich der hier gezeichnete Profilriß genau

an die gerade Linie von Nr. 29 bis Nr. 97 hielt, nicht gefolgert werden, daß jeder solcher Profilriß nur nach einer geraden Linie gezeichnet werden müsse. Denn obgleich es richtig ist, daß der Profilriß sein Urbild nur dann am vollkommensten darstelle, wenn er nach einer einzigen Vertikal-Ebene, und also nach einer im Grundrisse ganz geraden Linie gezeichnet wird, so hat man doch den gegenwärtigen bloß deßwegen so construirt, damit sich Anfänger aus der nähern Vergleichung der beyden Zeichnungen Fig. 18 und 19 der Art und Weise, solche Profilrisse zu zeichnen, desto leichter ersehen mögen. Im Gegentheile, und da sowohl der meiste, als der für die Holzproduktion ergiebigste Waldboden sich mehr in den Ebenen, und weniger ansteigenden Gehängen, als auf den Berg-Kuppen und Rücken zu befinden pflegt, ist es besser, diese Profilrisse nicht nach (in ihrem Grundrisse) geraden, sondern nach gebrochenen oder gekrümmten Linien anzufertigen. Nur sollen diese Brechungen oder Krümmungen nicht gar stark seyn, und keine spitzigern Winkel als von höchstens 45° bilden; weil nämlich beym Auftragen eines Profilrisses sich doch immer nur an jene gerade Linie des Grundrisses, und an die längst derselben treffenden, die Brechungs- oder Krümmungs-Punkte bestimmenden Abscissen und Ordinaten gehalten werden muß, welche den Anfangs- und Ende-Punkt des Profils verbindet. So könnte z. B. der sämmtliche, zwischen den gekrümmten Linien: a, b, c, d, S, e, f, g, h, — und: a′, b′, c′, w³ d′, e′, f′, g′, h′ befindliche Boden mittels einziger

vier

vier Profilrisse, welche auf die geraden Linien von der Umfangs-Station Nr. 43 bis Nr. 114, — von der Umfangs-Station Nr. 3 bis Nr. 39, — dann von a bis w^3, — und von S bis e' aufzutragen wären, und von welchen die letztern zwey sich auch gleich an ihre gerade Linie selbst halten könnten, noch hinlänglich deutlich dargestellt werden; indem die erstbenannten zwey gekrümmten, und die letztbenannten zwey geraden Linien im Grundrisse so ziemlich über diejenigen Flächen hinlaufen, an welchen nach dem allgemeinen geognostischen Verhalten, und in diesem Terrain, sich alle wesentlichern Veränderungen der Erdmischung am beßten wahrnehmen lassen dürften.

N.

§. 121.

Bey Anfertigung der Bezirks-Karten kömmt, wie bey den drey vorigen Sorten, wieder zuerst ihr Maßstab zu beschließen. Jedoch lassen sich wegen der äußerst verschiedenen Größe, welche die darzustellenden Bezirke haben können, auch nicht einmal mehr allgemeinere Verhältnisse zum landesüblichen Fußmaße bestimmen. Wie er aber festgesetzt ist, so wird das auf irgend eine Weise hergestellte Verbindungs-Netz der einzelnen Waldungen ꝛc. aufgetragen, und jede verjüngte Figur in dasselbe gehörigen Ortes einkopirt.

Die für diese, so wie auch für die General- und Terrains-Karte nöthigen Verjüngungen, oder

Re-

Reduktionen werden insgesammt auf die schon aus andern Anleitungen bekannten Manieren gewonnen. Am schnellsten kömmt man, unbeschadet der Richtigkeit, mit einem guten Pantograph, oder sogenannten Storchenschnabel, zurecht; besonders, wenn bereits reduzirte Plane noch weiters zu verjüngen sind.

Vom innern Forst-Detail können hiebey wegen dem kleinen Maßstab ohnehin meistens nur noch die Holz- und Betriebs-Arten, oder das auf größern Strecken statt habende Vorwalten der Erdarten u. dgl. angezeigt, und das Sprechendste in derley Planen, die Farben, nur zur Heraushebung solcher größerer Gattungs-Begriffe verwendet werden. Auch ist dieses innere Detail bey seiner durch die vorigen drey Karten schon erschöpften Uebersicht hier gar nicht mehr die Hauptsache. — Dagegen aber sollen diese Bezirks-Karten desto mehr, und vorzugsweise der Uebersicht auch noch der zur äußern Forstwirthschaft gehörigen Gegenstände, d. i. des Holz-Debites, des Verhältnisses der Wald- zur landwirthschaftlichen Fläche, der möglichen oder wirklichen Holz-Produktion zum Holz-Bedarf, u. dgl. gewidmet bleiben. Nebst den Waldungen werden daher die ausserhalb denselben befindliche Gegend, also alle Ortschaften, Holzverzehrenden Etablissements, der Lauf und Zusammenhang der Anhöhen und Thäler, der Verband der dem Holz-Absatze, dem Forstschutze 2c. mehr oder weniger wichtigen Land- und Wasser-Strassen, der Wohnsitze der Forst-Offizianten u. s. w.

die

die Gegenstände bilden, welche darin anzuzeigen sind. — Uebrigens kann man sich in Hinsicht der Zeichnungsart und Inschrift ganz der schon bisher für dergleichen Situations-Karten bestehenden Manieren bedienen. N.

§. 122.

Als allgemeine Bestandtheile einer jeden dieser §. 114. bezielten vier Forst-Karten endlich, sobald sie nach der angezeigten Weise ausgezeichnet und eingeschrieben sind, stellen sich auch noch dar:

1) eine zweckmäßige Aufschrift;

2) die Anzeige ihres Maßstabes;

3) die Orientirung gegen die Weltgegend; — und

4) die Erklärung der gebrauchten Zeichnungs-Charaktere und Chifern;

für welche Attribute demnach die erforderlichen Räume schon gleich bey der Wahl des für jede Reinzeichnung zunehmenden Formates in solcher Vertheilung zu berücksichten sind, daß die eigentliche Zeichnung hiedurch nirgends beeinträchtigt werde.

Zur Aufschrift gehören: a) der Name des gezeichneten Forstes, oder seiner Abtheilung oder des Forstbezirkes, — dann des einschlägigen Kreises, Gerich-

richtes, Forst- Rent- u. s. w. Amtes, worin er nach der je üblichen Landes-Eintheilung liegt; — b) der Anlaß und das Jahr der vollzogenen Vermessung und Kartirung; — c) die Nämen sowohl der Geometer als der Zeichner, durch welche diese beyden Arbeiten hergestellt wurden; — besonders aber auch d) die (tabellarische) Nachweisung des Flächen-Inhaltes, soweit sie die auf jedem Blatte stehende Figur noch betrifft.

Die Erklärung der Zeichen umfasse besonders nur diejenigen, für welche eine bestimmte Vorschrift entweder nicht gegeben ist, oder nicht gegeben werden kann.

Ueber Maßstab und Orientirung ist, da schon oben davon gehandelt worden, hier nichts mehr zu erinnern.

Auch würden diese allgemeinsten Requisiten jeder Karte, da der Grund ihrer Nothwendigkeit schon in ihrem Begriffe liegt, hier nicht mehr besonders erinnert worden seyn, wenn nicht selbst itzt noch öfters Forst- und auch andere Pläne zu sehen wären, welchen es, bald an diesem bald an jenem derselben, bald auch sogar an allen vieren zugleich, entweder gänzlich, oder doch an der hinlänglichen Deutlichkeit und Form noch gebricht.

Für die General- und Terrains-Karten insbesondere, weil die Fälle ihres Gebrauches an Ort und Stelle häufiger, und ihre Maßstäbe zu den in

der Folge noch nöthigen Flächen=Berechnungen u. dgl. ohnehin schon zu klein sind, können zur Bewirkung ihrer längern Dauer die Papiere, worauf, und bevor sie gezeichnet werden, füglich auf Leinwand aufgezogen werden.

§. 123.

Wirft man nun auf alle diese Gattungen von Forst=Detail=Karten noch einen vergleichenden Blick zurück, so erhellet, daß bey kleinen Waldungen die General=Karte, und bey ganz in der Ebene liegenden, oder nur mit sehr wenigen und unbeträchtlichen Unebenheiten versehenen Waldungen, wenn sie auch groß sind, die Terrain=Karte, mit alleiniger Ausnahme der für die Darstellung des Bodens bestimmten Profilrisse, ganz entbehrt werden können; indem die Zwecke der erstern alsdann schon durch die Grund=Karte befriedigt sind.

Eben so ergiebt sich, daß alle während dem Vollzuge der durch die Taxation im Großen und Ganzen aufgestellten Forst=Betriebs= und Kulturspläne nöthig werdenden Distanzen=Bestimmungen, Flächen=Berechnungen und Nachtragungen der jährlichen Veränderungen mit aller Deutlich= und Bequemlichkeit auf den Grund=Karten vor sich gehen können.

Ferners folgt, daß auch dem Bedürfnisse, den je künftigen Forst=Zustand in einer ähnlichen Uebersicht des ganzen Waldes, und auf einer einzigen Karte ersehen zu können, wie

die=

diese Uebersicht für den gegenwärtigen Zustand durch obige General-Karte befriedigt ist, leicht gesteuert werden könne. Man darf nämlich nur diese General-Karte — (welche schon wegen der fortwährenden Verständlichkeit der Taxations-Akten allein zu keiner Zeit mehr eine Veränderung erleiden soll, und auch für alle Zukunft von größtem Werthe für die Geschichte des gezeichneten Forstes ist) — noch einmal, und mit dem einzigen Unterschiede, daß alle schon gegenwärtig haubaren so wie auch jene jüngern Abtheilungen, welche in dem aufzustellenden Hauungs-Plane (wegen Correction der Schlagführung u. s. w.) gleich mit dem haubaren Holze zum Hieb kommen sollen, einsweilen, gleich den Blößen, noch ganz weiß gelassen werden, kopiren, und alsdann in dieser zweyten Kopie die periodischen Veränderungen, eben so, wie die jährlichen in der Grund-Karte, von Zeit zu Zeit wirklich nachtragen.

Ueberhaupt kann die Zahl der von dieser oder jener Karten-Sorte nöthigen Kopien, da sie von der jedesmaligen Einrichtung des Geschäftganges einer Forst-Verwaltung abhängt, hier, wo nur einige erheblicher geschienene Zusätze zum Betrieb der Forst-Vermessung und Kartirung (Behufs einer vollständigen Forst-Regulirung) im Allgemeinen beabsichtet sind, noch nicht so genau bestimmt werden. Allein es mögen in der Folge zu was immer für wirthschaftlichen, polizeylichen, statistischen u. s. w. Zwecken Forstkarten nöthig werden, so werden sich alle diese

Be-

Bedürfnisse mittels Auszügen, oder nochmaliger Kopirungen des einen oder andern dieser vier Sortimente gewiß leicht befriedigen lassen. Ganz vorzüglich fruchtbar aber dürfte die in die Erforschung und Darstellung des Terrains gebrachte Bestimmtheit werden; da sie nun überall auf rechnungs- und constructionsfähige Grundlagen zurückgeführt, und in ein durch alle Grade — vom bloßen Augenmaße an bis zur größtmöglichen Genauigkeit — steigerungs- und controllefähiges System aufgelöst worden ist.

Grade.	Minuten.	Sehne.
2	0	34,90
	5	36,36
	10	37,81
	15	39,27
	20	40,72
	25	42,18
	30	43,63
	35	45,08
	40	46,54
	45	47,99
	50	49,45
	55	50,90
3	0	52,35

Tangente.	Sehne.	Minuten.	Grade.
10,51	1338,26	0	84
10,66	1337,18	55	
10,80	1336,10	50	
10,95	1335,02	45	
11,10	1333,94	40	
11,25	1332,84	35	
11,39	1331,76	30	
11,54	1330,68	25	
11,69	1329,60	20	
11,84	1328,50	15	
11,98	1327,42	10	
12,13	1326,32	5	
12,28	1325,24	0	83
12,43	1324,16	55	
12,57	1323,06	50	
12,72	1321,98	45	
12,87	1320,88	40	
13,02	1319,80	35	
13,16	1318,70	30	
13,31	1317,60	25	
13,46	1316,50	20	
13,61	1315,42	15	
13,76	1314,32	10	
[illegible]91	1313,22	5	

Grade.	Minuten.	Sehne.
81	0	1298,90
	55	1297,80
	50	1296,08
	45	1295,58
	40	1294,46

Grade.	Minuten.	Sehne.
	5	245,16
	10	246,62
	15	248,06
	20	249,52
	25	250,96
	30	252,40
	35	253,84
	40	255,28
	45	256,90
	50	258,16
	55	259,62
15	0	261,05

angente.	Sehne.	Minuten.	Grade.
32,49	1175,58	0	72
32,65	1174,40	55	
32,81	1173,22	50	
32,97	1172,04	45	
33,14	1170,86	40	
33,30	1169,68	35	
33,46	1168,50	30	
33,62	1167,52	25	
33,78	1166,14	20	
33,91	1164,96	15	
34,11	1163,78	10	
34,27	1162,58	5	
34,43	1161,40	0	71
34,60	1160,22	55	
34,76	1159,04	50	
34,92	1157,84	45	
35,08	1156,66	40	
35,25	1155,48	35	
35,41	1154,30	30	
35,58	1153,10	25	
35,74	1151,92	20	
35,90	1150,72	15	
36,07	1149,54	10	
36,23	1148,34	5	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Gra	Sehne.	Minuten.	Grade.
21	1132,82	0	69
	1131,62	55	
	1130,42	50	

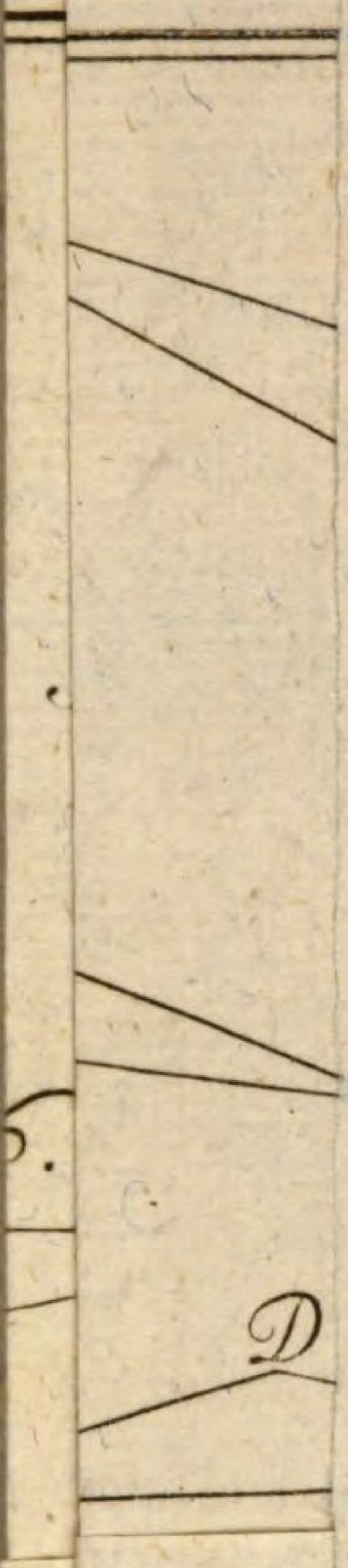
Grade.	Minuten.	Sehne.	rade.
26	0	449,90	64
	5	451,32	
	10	452,74	
	15	454,16	
	20	455,56	
	25	456,98	
	30	458,40	
	35	459,82	
	40	461,24	
	45	462,66	
	50	464,06	
	55	465,48	
27	0	466,88	63

Tangente.	Sehne.	Minuten.	Grade.
57,54	1000,00	0	60
57,93	998,64	55	
58,12	997,48	50	
58,32	996,22	45	
58,51	994,96	40	
58,71	993,70	35	
58,90	992,44	30	
59,10	991,16	25	
59,30	989,90	20	
59,49	988,64	15	
59,69	987,38	10	
59,89	986,10	5	
60,09	984,84	0	59
60,28	983,58	55	
60,48	982,32	50	
60,68	981,04	45	
60,88	979,78	40	
61,08	978,50	35	
61,28	977,24	30	
61,48	975,96	25	
61,68	974,70	20	
61,88	973,42	15	
62,08	972,16	10	
62,28	970,88	5	

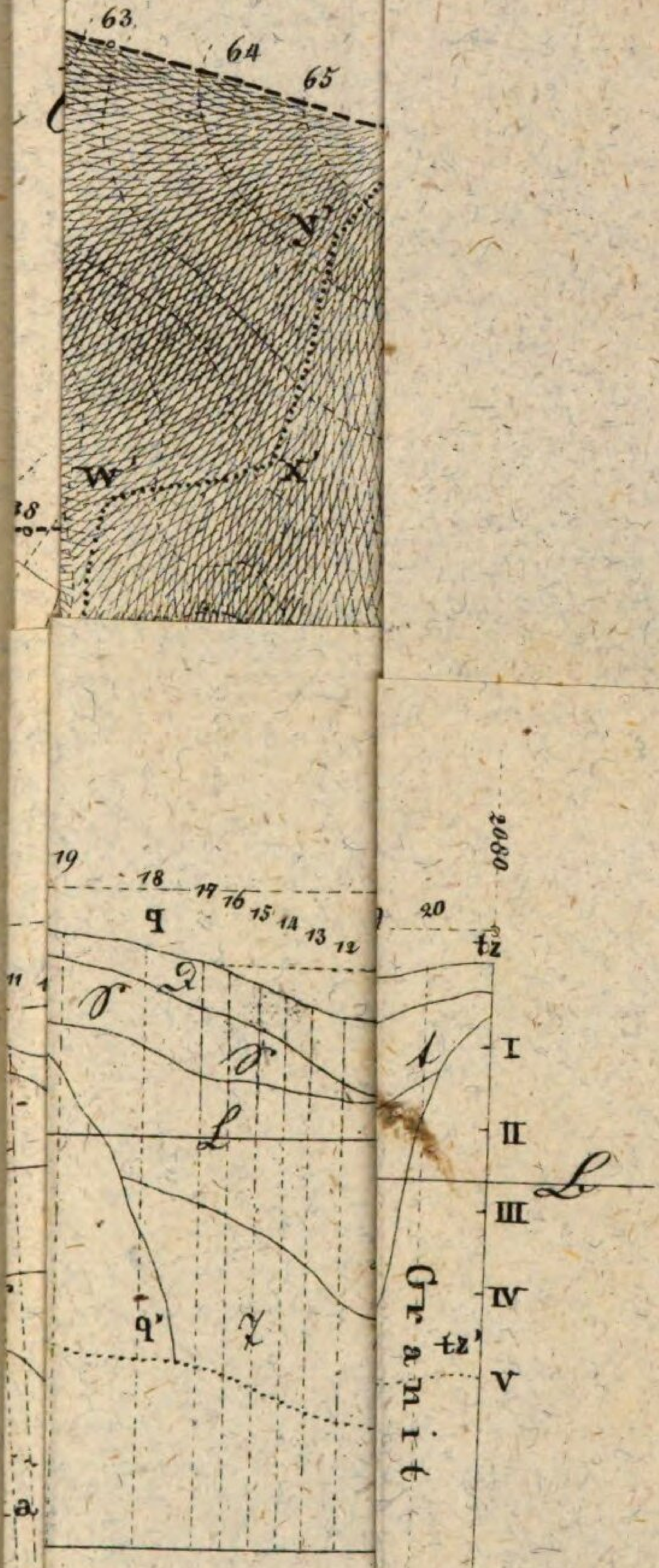
Grade.	Minuten.	Sehne.	…de.
38	0	651,14	52
	5	652,52	7
	10	653,88	7
	15	655,26	7
	20	656,64	7
	25	658,02	7
	30	659,38	7
	35	660,76	7
	40	662,12	7
	45	663,50	7
	50	664,88	7
	55	666,26	7
39	0	667,62	751

Grad…	Sehne.	Minuten.	Grade.
	654,32	0	57

Tangente.	Sehne.	Minuten.	Grade.
90,04	813,48	0	48
90,30	812,16	55	
90,57	810,82	50	
90,83	809,50	45	
91,10	808,16	40	
91,37	806,84	35	
91,63	805,50	30	
91,90	804,16	25	
92,17	802,82	20	
92,44	801,50	15	
92,71	800,16	10	
92,98	798,84	5	
93,25	797,50	0	47
93,52	796,16	55	
93,80	794,82	50	
94,07	793,50	45	
94,35	792,16	40	
94,62	790,82	35	
94,90	789,48	30	
95,17	788,16	25	
95,45	786,82	20	
95,73	785,48	15	
96,01	784,14	10	
29	782,80	5	


D

mt.
2800


63
64
65
W
X
2080
19
18
20
I
II
III
IV
V
Granit

6

D. Kne

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Däzel, G. A.,

Über die zweckmäßigste und zuverlässigste Methode, große Waldungen zu messen, zu zeichnen und zu berechnen

München 1819

Oecon. 450 a
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10294720-8